



Le soutien à l'électromobilité par la puissance publique

Analyse du coût public et propositions pour une fiscalité post-carbone

*Étude réalisée par 6t-bureau de recherche
pour le compte de
la FNAUT*

6t-bureau de recherche
58, rue Corvisart | 75013 Paris
info@6-t.co | www.6-t.co
+33 (1) 53 09 26 36



27 décembre 2021 – Version 2

Impressum

Commanditaire



Fédération Nationale des Usagers de Transports en Commun
(FNAUT)
32 Rue Raymond Losserand
75014 Paris

Mandataire

6t-bureau de recherche
58 rue Corvisart / Rue des Voisins 15
75013 PARIS / 1205 Genève

Mode de citation recommandé

6t-bureau de recherche. (2021). Le soutien à l'électromobilité par la puissance publique – Analyse du coût public et propositions pour une fiscalité post-carbone. Rapport final.

Remarques

Le rapport reflète le point de vue des auteurs. Ce dernier ne correspond pas nécessairement à celui du commanditaire. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

6t – bureau de recherche en bref

L'ambition du bureau de recherche 6t est de se situer à l'interface de la recherche académique et de l'étude appliquée pour répondre à la demande sociale par une expertise de haut niveau, tout en produisant des connaissances scientifiques et techniques au service de la décision.

Les compétences de 6t permettent de mobiliser différents types de méthodes propres à la compréhension de la sociologie, de la géographie urbaine et de la prospective urbaine et de mener des analyses qualitatives, quantitatives et cartographiques.

Cette variété de compétences repose sur une équipe pluridisciplinaire composée de sociologues, cartographes, géographes, politistes, ingénieurs, économistes et urbanistes qui accompagnent régulièrement les autorités publiques, les aménageurs, mais aussi les opérateurs privés et les industriels sur les enjeux urbains en lien avec la mobilité, les usages et les modes de vie urbains. En complément, via notamment la constitution de panels d'usagers des différents modes de transport, 6t réalise de nombreux travaux sur les nouvelles formes de mobilité qui visent à mesurer les évolutions de comportement et à en identifier les tendances.

Table des matières

Introduction et méthodologie	5
1. Un essor de la mobilité électrique fortement subventionné par la puissance publique	6
1.1. Une mobilité électrique en forte croissance	6
1.2. En cas de massification de la mobilité électrique, un réel problème de financement pour l'Etat et les collectivités territoriales.....	6
1.3. Un impact potentiel sur la demande de transports en transports en commun.....	6
2. Une méthodologie quantitative.....	7
Module 1 :	8
Recensions des aides et des dépenses associées	8
1. Revue de littérature.....	9
1.1. Comprendre l'importance des dépenses publiques dans le développement de l'électromobilité	9
1.2. Les aides à l'achat de véhicules électriques	9
1.3. Les subventions à l'installation des IRVE	25
Synthèse	36
Module 2	38
Impact de la croissance de l'électromobilité sur les recettes fiscales	38
1. Méthode.....	39
1.1. Modélisation des rendements des taxes sur les carburants thermiques	39
1.2. Modélisation des taxes sur la consommation d'électricité	42
1.3. Impact de l'électrification du parc sur les recettes fiscales.....	44
2. Modélisation des taxes sur les carburants thermiques.....	47
2.1. La structure et l'objectif des taxes sur les carburants thermiques	47
2.2. Évolution de l'assiette de la TICPE et de la composante carbone.....	48
2.3. Évolution de la consommation de carburants des ménages et des distances	50
2.4. Une évaluation des rendements de la TICPE et de la TVA.....	51
3. Modélisation des taxes sur la consommation d'électricité.....	56
3.1. Analyse du prix de l'électricité	56
3.2. Modélisation de la consommation d'électricité et son évolution.....	60
3.3. Une évaluation des rendements des taxes sur la consommation d'électricité.....	62
4. L'impact de l'électrification du parc automobile sur les recettes fiscales.....	66
4.1. Illustration des scénarios explorés à l'horizon 2030	66
4.2. Calcul du manque à gagner pour le système fiscal	68
Synthèse	71
Module 3	72
Scénario pour une fiscalité automobile post-carbone	72
1. Méthode.....	73

1.1. Approche quantitative	73
1.2. Approche qualitative.....	77
2. Approche quantitative.....	77
2.1. Calcul de la taxe additionnelle sur la consommation d'électricité.....	77
2.2. Modélisation des coûts privés de la mobilité automobile	82
3. Approche qualitative : prendre en compte les effets comportementaux.....	88
Synthèse	93
Conclusion	94
Bibliographie	97
Table des figures	101
Annexes	106
A.1 Annexe : Estimation du montant annuel moyen de la prime à la conversion pour les VE	107
A.2 Annexe : Analyse des aides à l'achat locales	107
A.3 Annexe : Évolution de la consommation de carburants des ménages et des distances.....	116
A.4 Annexe : Objectifs incitatifs de la TICPE.....	123
A.5 Annexe : Évolution des subventions et taxes selon les scénarios de fiscalité (2021-2030).....	126

Introduction et méthodologie

1. Un essor de la mobilité électrique fortement subventionné par la puissance publique

1.1. Une mobilité électrique en forte croissance

L'évolution des ventes de voitures électriques en France comme en Europe suit une **croissance très rapide**. En 2020, près de 195 000 véhicules électriques et hybrides rechargeables ont été immatriculés, soit **8% de l'ensemble des ventes**. Cela représente une augmentation de près de 200% par rapport à l'année précédente. Les objectifs de politique publique pour la croissance de la mobilité électrique sont très ambitieux : la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) prévoit trois millions de véhicules électriques et 1,8 millions de véhicules hybrides rechargeables en circulation dès 2028.

1.2. En cas de massification de la mobilité électrique, un réel problème de financement pour l'Etat et les collectivités territoriales

Or, le développement de la mobilité électrique a un impact fort sur l'équilibre des financements accordés aux différents modes de transports en France. Il représente d'abord des **dépenses publiques supplémentaires envers le système automobile en raison des différents dispositifs d'aide** dont bénéficient les véhicules électriques.

Par ailleurs, l'essor du véhicule électrique est susceptible d'entraîner une **érosion des ressources fiscales**. En France, les taxes représentent environ 60% du prix des carburants à la pompe. **Il s'agit principalement de la TICPE** (Taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques) et de la TVA. Au total, **plus de 42 € milliards d'euros de rentrées fiscales serait directement liés à la consommation de carburants des véhicules thermiques**. La fiscalité de l'électricité étant beaucoup plus faible, l'essor de la mobilité électrique risque d'entraîner un manque à gagner important pour la sphère publique.

1.3. Un impact potentiel sur la demande de transports en transports en commun

Enfin, au-delà de l'impact sur les finances publiques, le passage de la mobilité automobile de la technologie thermique à l'électrique pourrait avoir des effets sur les pratiques modales. On passe d'un système de transport ayant des **coûts d'achat faible** et des **coûts variables élevés** à un autre, dont les coûts d'achat sont actuellement plus élevés mais les coûts variables plus faibles.

Or, la recherche en économie comportementale¹ montre que les individus accordent **beaucoup plus d'importance aux coûts variables qu'aux coûts fixes** dans les décisions de choix modal. En réduisant de manière substantielle les coûts variables de l'automobile, l'essor de la mobilité électrique comporte le risque de rendre la voiture individuelle plus attractive, au détriment, notamment, des transports en commun.

¹ Par exemple : Benhabib, J., Bisin, A., & Schotter, A. (2010). Present-bias, quasi-hyperbolic discounting, and fixed costs. *Games and Economic Behavior*, 69 (2), 205–223.

2. Une méthodologie quantitative

L'essor de la mobilité électrique représente **un enjeu structurel** pour les finances publiques et des ménages qui pourrait avoir un impact sur l'articulation entre modes individuels et transports en commun.

Le présent travail vise d'abord à **quantifier les dépenses directes réalisées par la puissance publique** puis dans un second temps **à estimer le manque à gagner potentiel** en fonction du stade de développement de la mobilité électrique, ainsi qu'à proposer des scénarios d'évolution de la fiscalité des énergies.

Nous nous appuyons pour ce faire sur une **méthodologie quantitative**, fondée sur des données librement disponibles.

Module 1 : Recensions des aides et des dépenses associées

1. Revue de littérature

1.1. Comprendre l'importance des dépenses publiques dans le développement de l'électromobilité

En France, les transports sont le premier secteur émetteur de gaz à effet de serre avec 136 Mt de CO₂ eq, soit environ 30% dû à l'échelle nationale. Sur ce total de 136 MT eq, le transport de passagers représente environ 70% et le transport de marchandise environ 30% (Bigo, 2020). À elle seule la voiture particulière représente environ 54% des émissions liées à la circulation routière (Sdes, 2021). Moins émetteur de polluants locaux et de gaz à effets de serre, le véhicule électrique est présenté comme l'une des solutions principales pour la décarbonation des transports (ADEME, 2016). Ainsi, les différents documents officiels de planification du secteur prévoient tous une augmentation rapide de la part des VE dans le parc :

- La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) fixe un objectif en termes de part dans les ventes : en 2030, la part des voitures électriques devra atteindre 35 % des ventes totales et celle des voitures hybrides 10 %.
- La programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) vise un objectif de trois millions de véhicules électriques en circulation dès 2028
- Les scénarios de neutralité carbone (d'ici 2050) présentés par la RTE conduisent à une électrification très importante du secteur des transports : 94% des véhicules légers et 21% des camions seraient électriques en 2050. Ces scénarios prévoient également la fin des ventes de véhicules thermiques en 2040.

Toutefois le véhicule électrique est plus cher à l'achat que les véhicules thermiques, en raison du coût important de la batterie, qui représente entre 30% et 50% du coût à l'achat (BCG, 2018; Sharova, 2020). Bien que le prix ait considérablement baissé ces dernières années, un différentiel subsiste pour les prix à l'achat, ce qui constitue un réel frein à l'essor de l'électromobilité : un sondage mené en France par Deloitte Global Auto Consumer Study en 2020, montrait que pour 22% des enquêtés le prix d'achat du véhicule électrique était son principal inconvénient (Deloitte Insights, 2020).

Par ailleurs, l'électromobilité est dépendante des Infrastructures de Recharge des Véhicules Électriques (IRVE). Ces infrastructures sont elles-mêmes coûteuses et offrent des perspectives de rentabilité faibles ou nulles de rentabilité à court terme, en raison du faible nombre de véhicules électriques. Le développement des infrastructures de charge est donc fortement subventionné par la puissance publique. A cela s'ajoute dans de nombreux réseaux gérés par des entités publiques un subventionnement de l'électricité délivrée par les bornes.

Ces interventions publiques - soutien à l'achat et aux IRVE - sont effectuées par l'État, **au niveau national via un système d'aide national qui couvre l'ensemble du territoire**, mais également par **les différentes collectivités territoriales** qui proposent des aides spécifiques en fonction de leur priorités politiques. Si les barèmes au niveau national sont rendus publics, il n'existe à notre connaissance aucune étude ayant permis de calculer de manière rigoureuse les enveloppes financières correspondantes. Aucune étude n'a par ailleurs mis en regard les dispositifs nationaux avec les aides proposées par les collectivités territoriales. C'est précisément l'objet du présent travail.

1.2. Les aides à l'achat de véhicules électriques

Ce travail porte exclusivement sur les **voitures particulières (VP), par souci de simplification**. Les voitures particulières représentent l'écrasante majorité du parc automobile – plus de 85% du parc automobile au 1^{er} janvier 2021 selon les chiffres du SDES.

À l'échelle nationale, on distingue deux principaux types d'aides à l'achat de VE : le **bonus/malus écologique** et la **prime à la conversion**. Ces deux schémas d'aide s'inscrivent dans le cadre du Grenelle de l'environnement et ont été mis en place le 1^{er} janvier 2008, puis revisités lors du Plan Automobile de 2012 et depuis 2018 sont régulièrement revus. En nous basant sur les projets de loi de finance des années 2009 à 2022, puis sur les barèmes affichés sur le site gouvernemental jechangemavoiture.gouv.fr, nous dressons un historique exhaustif des conditions d'éligibilité des aides à l'achat de VE ainsi que l'évolution de leur montant annuel moyen.

a) Le bonus/malus écologique

Le **bonus/malus écologique** consiste à subventionner l'achat ou la location de véhicules neufs produisant peu de CO₂, et dans le même temps à **imposer une taxe additionnelle** pour les véhicules les plus polluants. Il a été introduit avec un double objectif : Déplacer la demande des consommateurs vers des véhicules plus propres et encourager les industriels à graduellement diminuer les émissions de CO₂ de leurs véhicules.

Si le dispositif n'a que faiblement changé pour l'acquisition des VE de 2008 à 2012, les barèmes ont connu de nombreux changements à partir de 2013 : modification des niveaux d'émissions, plafonnement des aides à un taux du prix TTC du véhicule, mise en œuvre de règles nouvelles d'admission au bonus-malus en fonction des caractéristiques du véhicule et du bénéficiaire. Par ailleurs, la crise du Covid a également impacté et complexifié les barèmes.

Il s'agit donc de dresser un historique exhaustif des critères d'admissibilité au bonus écologique, ce que nous faisons dans les sections suivantes.

Évolution des conditions d'éligibilité du bonus/malus

Parmi les critères requis pour bénéficier du bonus écologique à l'achat d'un véhicule électrique, on distingue **deux types de conditions** :

- **Le taux d'émission de CO₂ (g/km) du véhicule**
- **Des caractéristiques relatives aux véhicules et aux acheteurs** : puissance du véhicule, revenus, kilométrage annuel...

Dans un souci de clarté, nous présentons d'abord graphiquement le seuil d'émission de CO₂ éligible au bonus/malus pour l'analyser au cours du temps, et dans un second temps nous dressons un historique exhaustif des nombreux autres critères qui ont été introduit au fil des années en nous basant à la fois sur les projets de loi de finances de 2009 à 2022 puis sur les barèmes tels qu'ils sont présentés sur le site gouvernemental www.jechangemavoiture.gouv.fr

i) Premier critère : Taux d'émission de CO₂ (en g/km)

Concernant l'éligibilité au bonus écologique, on distingue trois phases d'évolution du seuil d'émission de CO₂ (cf. Figure 1) :

- Une quasi-stagnation sur la période 2008-2012 ;
- Une baisse modérée de 2012 à 2016
- Enfin une chute soudaine du seuil d'éligibilité de 2016 à 2021

Sur cette dernière période, le **seuil d'émission de CO₂ éligible au bonus** passe de 110 g/km à 60g/km en 2017 puis de 60g/km à 20 g/km en 2018. Depuis 2018, il est fixé à 20g de CO₂ par km, un taux d'émission que seuls les véhicules électriques et certains véhicules hybrides parviennent à ne pas dépasser. Ces fortes diminutions du seuil d'éligibilité au bonus écologique se sont inscrites dans une **volonté du gouvernement** de rééquilibrer budgétairement le dispositif tout en garantissant une incitation économique à la baisse des émissions de CO₂ des véhicules neufs.

Le taux d'émission de CO₂ éligible au **malus écologique** baisse graduellement sur la période. Il remonte cependant assez nettement en 2021 (Figure 1). Cette hausse est la conséquence d'un changement de protocole de mesure des émissions de CO₂ au 1^{er} mars 2020 et ne reflète donc pas une volonté d'adoucir le barème bonus/malus. L'ancien protocole (NEDC) datait des années 1970 et ne reflétait que les émissions d'une conduite en milieu urbain lors des tests effectués en laboratoires. Le nouveau protocole (WLTP) se rapproche plus des conditions réelles de conduite et il présente donc un taux d'émission plus proche de la réalité (AVERE-France, 2019). Le seuil du malus de 2020 était initialement annoncé à 110 g/km, il est ensuite passé à 133 en mars 2020 dans le cadre du nouveau protocole. En moyenne, le niveau d'émission déclenchant le malus baisse de 1,5% par an.

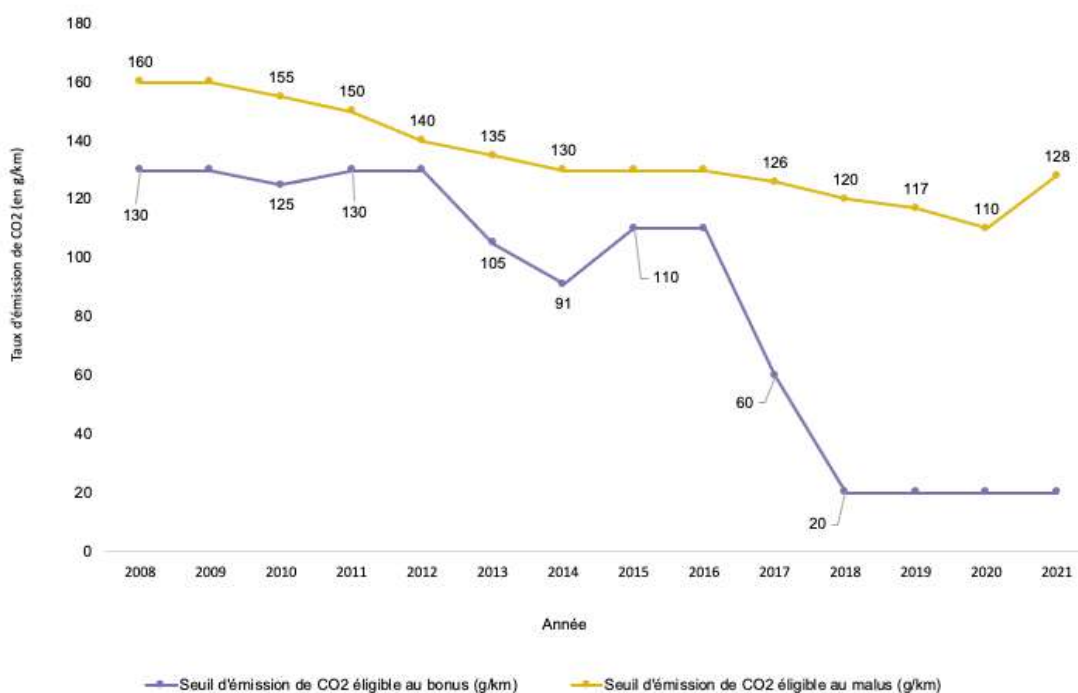


Figure 1 : Évolution du seuil d'émission de CO₂ éligible au bonus/malus écologique annoncé au 1^{er} janvier de l'année (2008-2021)

ii) Critères seconds : Caractéristiques acheteurs/véhicules

À partir de 2020, les critères d'admissibilité au bonus écologique se diversifient. En plus du taux d'émission de CO₂, ils prennent également en compte les caractéristiques des bénéficiaires ainsi que des véhicules (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Pour les voitures particulières, le taux d'émission de CO₂ éligible au bonus écologique est complété par les critères suivants :

- **Acheteur personne physique ou morale** : Le bonus écologique distingue les individus des sociétés, associations, établissements publics, municipalités, départements, l'État...

- **Coût d'acquisition TTC du véhicule** : le bonus écologique distingue les véhicules dont le prix est inférieur à 45 000 euros, compris entre 45 000 et 60 000 euros et enfin supérieur à 60 000 euros.

Tableau 1: Historique des critères introduits pour le bonus écologique des voitures particulières

	ANNÉE D'INTRODUCTION
DISTINCTION PERSONNE PHYSIQUE/MORALE	2020
DISTINCTION SELON LE COUT D'ACQUISITION DU VEHICULE	2020

ANNÉE	CATÉGORIE DE BÉNÉFICIAIRE	MONTANT PROPOSÉ
2020	Personne physique, prix du véhicule inférieur à 45 000 euros TTC	6000
2020	Personne morale, prix du véhicule inférieur à 45 000 euros TTC	4500 ²
2020	Prix du véhicule compris entre 45 000 et 60 000 euros TTC	4500 ²
2020	Prix du véhicule supérieur à 60 000 euros TTC	6000
2021	Personne physique, prix du véhicule inférieur à 45 000 euros TTC	6500 ²
2021	Personne morale, prix du véhicule inférieur à 45 000 euros TTC	4500 ²
2021	Prix du véhicule compris entre 45 000 et 60 000 euros TTC	2500 ²

Tableau 2: Catégories de bénéficiaires et montants utilisés pour l'analyse du bonus écologique 2020/2021 des VE.

² Montant moyen au prorata des mois concernés par le premier et le deuxième barème de l'année en cours

Évolution des montants annuels moyens pour le bonus écologique

La méthodologie de calculs des moyens montants annuels est détaillée dans l'encadré ci-dessous.

Les résultats sont présentés à la Figure 2. Pour l'acquisition d'un véhicule électrique, l'évolution des montants annuels moyens peut être déclinée en trois parties :

- Une période de stagnation (2008-2012).
- Une hausse considérable mais ponctuelle en 2013 : Selon le ministère de l'Écologie (Assemblée-Nationale, 2014) cette augmentation des montants a été décidée pour soutenir le secteur automobile.
- Une baisse progressive (2014-2021) : La baisse de 2014, serait liée à un objectif de réduction des dépenses. En son absence, le bonus-malus aurait accusé en 2014 un déficit de 340 millions d'euros (Assemblée-Nationale, 2014).

Nos estimations pour 2020 et 2021 montrent une diminution plus marquée du montant annuel moyen pour cette période, et nous estimons aujourd'hui le montant moyen du bonus à une valeur de 4890 euros (voir encadré ci-dessous).

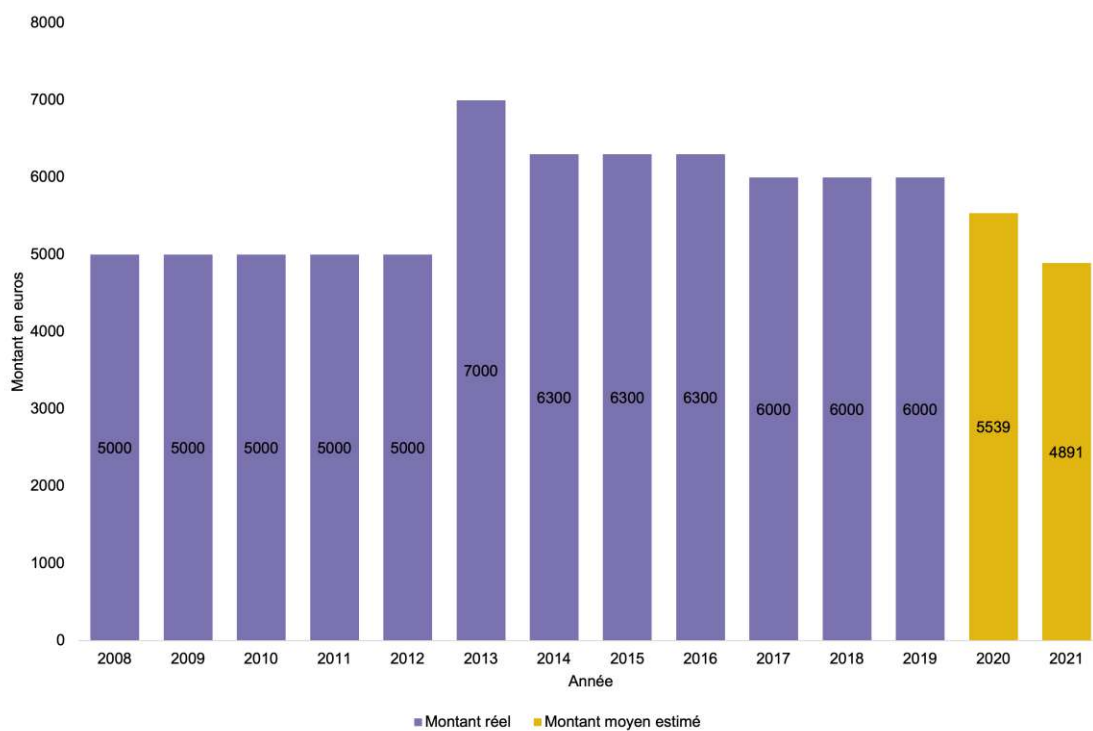


Figure 2: Évolution des montants annuels moyens du bonus écologique pour les VP électriques (2008-2021)

Calcul d'un montant moyen annuel du bonus écologique

L'objectif de ce travail est de calculer l'enveloppe budgétaire allouée au cours du temps au bonus-malus. Or, les données d'immatriculation et de parc automobile dont nous disposons sont annuelles. Cela implique de calculer un montant moyen annuel des aides et de l'attribuer à nos données d'immatriculations.

La difficulté tient au fait qu'à partir de 2020, les barèmes se complexifient. Il existe plusieurs types de bénéficiaires en fonction du statut de l'acheteur et du coût d'acquisition du véhicule. Par conséquent, il faut retrouver la répartition des bénéficiaires en fonction de leur catégorie.

Pour reconstruire cette répartition, nous faisons l'hypothèse de zéro non-recours au bonus écologique parmi les acheteurs de VE. Cela signifie que les caractéristiques des bénéficiaires sont en tout point identiques aux caractéristiques des détenteurs de VE. Cette hypothèse repose sur un entretien réalisé avec un concessionnaire³. D'après notre interlocuteur, la demande de bonus écologique se fait à l'initiative du concessionnaire et non de l'acheteur. L'acheteur d'une voiture électrique bénéficie donc automatiquement du bonus écologique, soit sous la forme d'une déduction sur le prix d'achat, soit comme remboursement partiel.

On peut dès lors utiliser les caractéristiques du parc pour retrouver celles des bénéficiaires. Nous utilisons pour ce faire les baromètres mensuels de l'AVERE, qui nous indiquent la répartition personne physique/personne morale des acheteurs et les prix TTC d'achat. A partir de cette répartition, on calcule une moyenne pondérée du montant de l'aide en fonction des caractéristiques des acheteurs (Figure 2 pour les années 2020 et 2021).

Il suffit de multiplier cette moyenne pondérée par les immatriculations annuelles de véhicules électriques pour retrouver une estimation de l'enveloppe budgétaire du bonus écologique dédiée à l'achat de véhicules électriques (qui n'est qu'une fraction de l'enveloppe totale du bonus écologique).

Il est important de souligner que **nous ne prenons pas en compte les plafonnements** du bonus écologique qui sont introduits depuis 2013. En effet, le dispositif est plafonné à 30% du prix TTC du VE acheté en 2013 et 27% depuis 2014. Autrement dit, pour les acheteurs de véhicules à prix faibles, le montant perçu est susceptible d'être en deçà de celui annoncé par le barème. Néanmoins, la part de marché de ces véhicules est négligeable – environ 2% des ventes de VE en 2020. Ces écarts de montant sont donc marginaux et peuvent être omis de notre analyse.

³ Axone Automobiles, dans le 13^{ème} arrondissement de Paris

Comprendre la volatilité du bonus/malus : Une brève analyse de son efficacité court-terme

Une brève revue de la littérature sur les effets de court-terme du schéma bonus/malus écologique sur les émissions de CO₂ et le marché automobile Français nous permet de mieux comprendre la volatilité des barèmes.

En s'appuyant sur les données du Comité des Constructeurs Français d'Automobile (CCFA), d'Haultfoeuille et ses co-auteurs (2014) modélisent les effets de court-terme du bonus-malus mis en place en France, de 2007 à 2009. Ils estiment que le barème initial du bonus/malus était trop « généreux » et a donc eu un effet inverse de celui espéré sur les émissions de dioxyde de carbone. En tenant compte de la crise économique de 2008, de l'évolution du prix du pétrole et d'autres facteurs pouvant affecter la demande du marché automobile, ils estiment que l'introduction du bonus/malus est responsable d'une augmentation des émissions de CO₂ de 9,2% sur la période étudiée. Ce chiffre serait causé par un « **effet rebond** » sur les ventes : les bonus ont entraîné une augmentation des ventes de véhicules automobiles ainsi qu'une utilisation plus intensive de ces véhicules due à la baisse du coût par kilomètre. En effet, les chiffres du CCFA montrent une augmentation du stock total d'automobile de 8,9% de 2007 à 2009 (D'Haultfoeuille et al., 2014). Cette analyse fait également écho à une autre étude menée en Allemagne (Rudolph, 2016) selon laquelle les subventions destinées aux véhicules 100% électrique seraient responsables de l'agrandissement du parc automobile sur le court terme et auraient un impact négatif sur l'utilisation des modes de transport en commun. Le mécanisme expliquant un tel résultat serait que les piétons, cyclistes et usagers de transports en commun sont plus sensibles aux subventions proposées que les propriétaires d'automobiles. L'étude menée en Allemagne (Rudolph, 2016) explique qu'à bonus égal, il est effectivement plus attractif pour un piéton/cycliste/usager de transports publics d'acheter un VE que pour un automobiliste quotidien.

Ces résultats nous aident à comprendre la baisse progressive mais rapide du seuil d'éligibilité au bonus écologique ainsi que les changements fréquents des montants proposés en France. Le défi qui s'est posé aux services publics au cours du temps a été déterminer des montants et critères d'éligibilité qui encourageraient l'utilisation de véhicules plus propres, **sans pour autant augmenter la taille du parc automobile.**

Enveloppes allouées au dispositif bonus/malus écologique dédié à l'achat de véhicules électriques

Les enveloppes détaillées dans la Figure 3 sont calculées en millions d'euros. Pour les obtenir, nous nous fondons sur le nombre d'immatriculations de VP électriques que nous multiplions par les montants annuels moyens, dont le calcul est décrit dans la méthodologie (cf. encadré méthodologique ci-dessus).

On observe pour le bonus écologique une **augmentation rapide de son enveloppe**. Puisqu'on a fait l'hypothèse de zéro non-recours, la courbe des enveloppes suit logiquement celle des immatriculations.

Elles suivent une hausse régulière mais forte jusqu'en 2019 puis une accélération très rapide à partir de 2020.

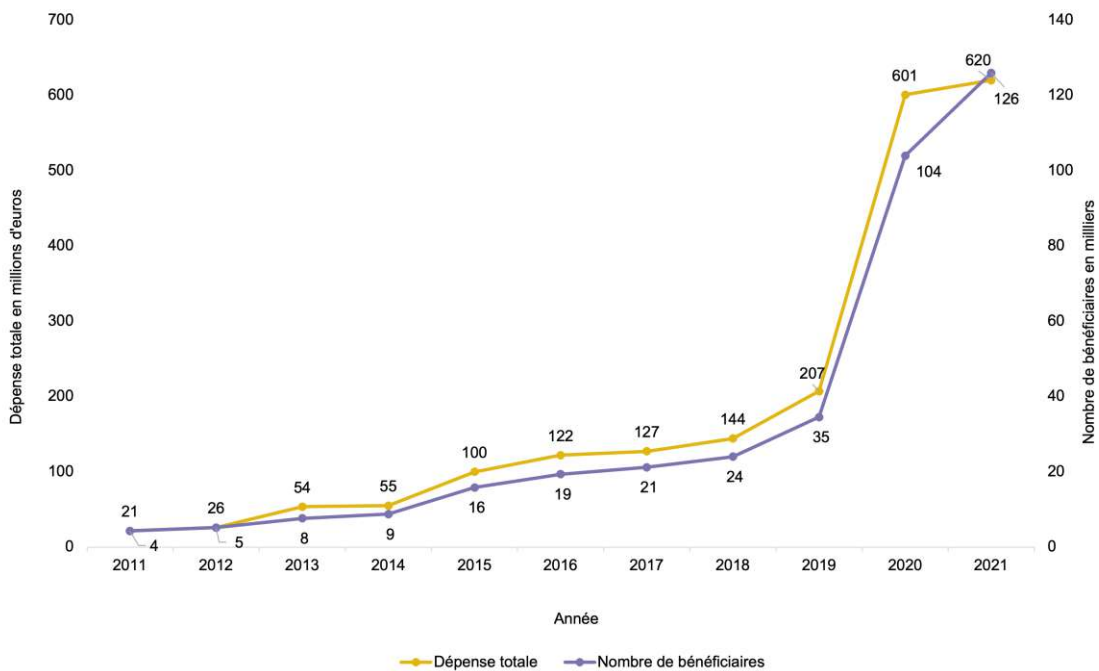


Figure 3: Dépenses liées au bonus écologique des VP électriques et nombre de bénéficiaires (2011-2021)

Il est aussi important de noter que **les dépenses liées au bonus pour les véhicules électriques prennent une part de plus en plus conséquente dans les dépenses liées au bonus écologique** (tous véhicules confondus)⁴. En effet, comme décrit dans la Figure 4, en 2020, l'enveloppe attribuée au bonus écologique pour les véhicules électriques représentent 96% des dépenses totales du bonus écologique. Ceci s'explique notamment par le durcissement progressif du seuil d'émission de CO₂ éligible au bonus. Aujourd'hui, seuls les véhicules qui émettent moins de 20g de CO₂ par kilomètre sont éligibles, un seuil quasiment inatteignable pour les véhicules thermiques.

Enfin, si l'on s'intéresse aux enveloppes du dispositif dans son ensemble, c'est-à-dire **au solde bonus/malus** (cf. Figure 4), **ce dernier est positif hormis sur la période 2009-2011**, où les projets de loi de finances enregistrent des déficits de 120 à 150 millions d'euros. De très faibles excédents sont dégagés entre 2012 et 2014, puis de 2015 à 2017, le solde est bénéficiaire aux alentours de 30 millions d'euros. Enfin depuis 2018 ce solde connaît une forte croissance avec un pic de 244 millions d'euros d'excédent en 2019.

⁴ Cette part est obtenue en divisant la dépense du bonus estimée pour le VE par la dépense totale du bonus écologique recensée dans les projets de loi de finance.

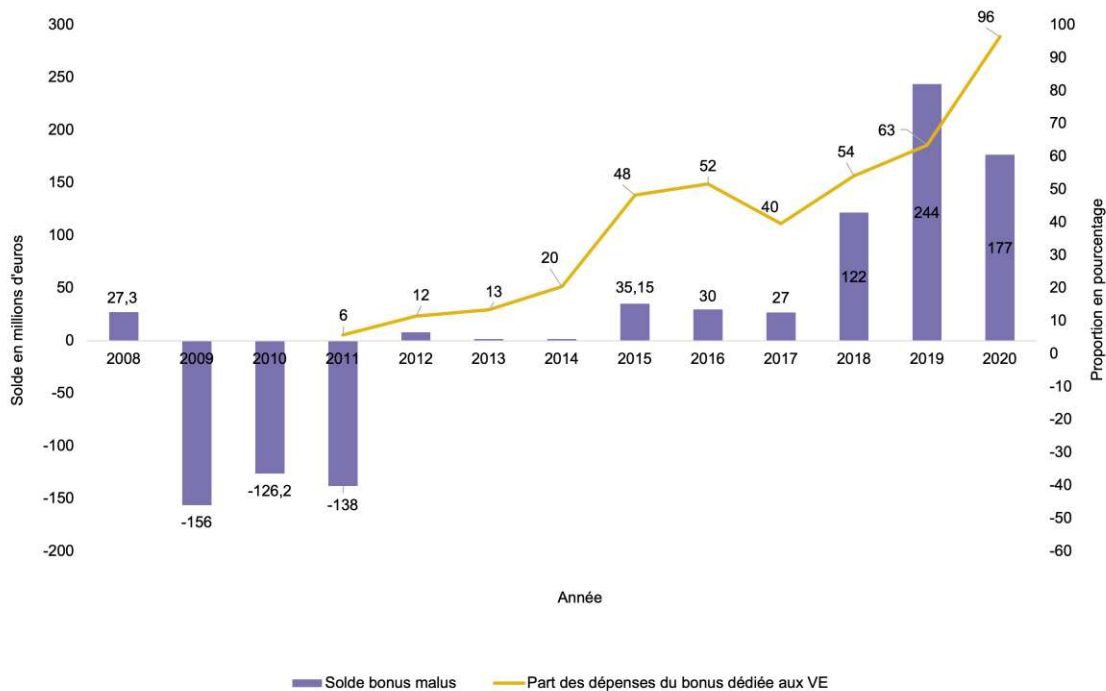


Figure 4: Évolution du solde bonus/malus et de la part des dépenses pour le bonus des VE (2008-2020)

b) La prime à la conversion

La **prime à la conversion (appelée super-bonus écologique entre 2008 et 2014)** est un dispositif d'aide publique qui vise à encourager les particuliers et les professionnels à l'achat de véhicule neuf ou d'occasion peu polluants. La prime à la conversion est cumulable au bonus écologique, mais elle se distingue de ce dernier en ce qu'elle nécessite la mise en rebut d'un véhicule polluant en échange. La prime à la conversion contourne donc l'effet « rebond » responsable de l'agrandissement du parc automobile (voir p 15).

Évolution des conditions d'éligibilité pour la prime à la conversion

Tout comme pour le schéma bonus/malus, on peut distinguer le critère d'éligibilité premier de ceux introduits progressivement à partir de 2018. Le critère initial de la prime à la conversion est l'ancienneté du véhicule mis en rebut. A partir de 2018, la prime à la conversion s'est diversifiée et prend en considération les situations des acheteurs et des véhicules acquis. Nous présentons dans un premier temps l'évolution de critère d'ancienneté du véhicule mis en rebut avant d'analyser l'évolution des critères secondaires complétant le dispositif à partir de 2018.

i) Premier critère : Ancienneté du véhicule mis en rebut

L'évolution du seuil d'ancienneté est présentée à la Figure 5. Sur l'ensemble de la période, le seuil oscille entre 10 et 19 ans pour les véhicules diesel. Il diminue fortement en 2021 dans le cadre du plan de relance en réponse à la crise sanitaire.

Contrairement au schéma bonus/malus où le critère d'émission de CO₂ est identique quel que soit le type de véhicule, le seuil d'ancienneté éligible varie selon que le véhicule mis en rebut soit essence ou diesel.

Les véhicules essence suivent la même tendance que les véhicules diesel, mais leur seuil d'ancienneté est fixé 5 ans au-dessus de celui des véhicules gazole.

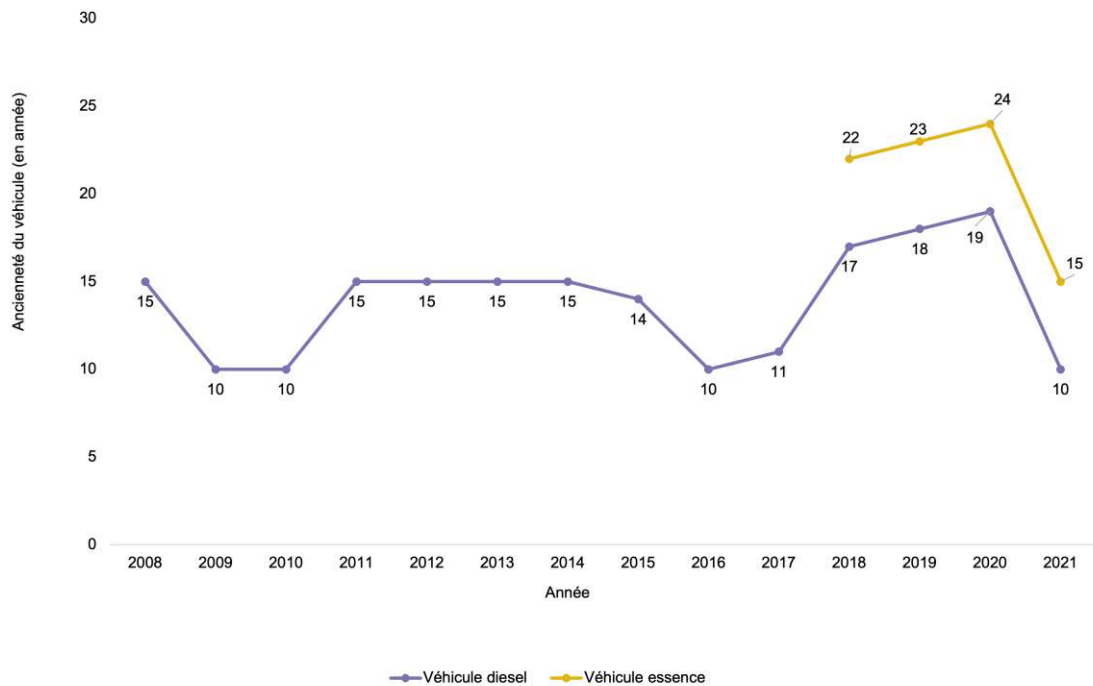


Figure 5: Évolution du seuil d'ancienneté d'un véhicule mis en rebut pour la prime à la conversion (2008-2021)

ii) Critères seconds : Caractéristiques acheteurs/véhicules

A l'instar du schéma bonus/malus écologique, la prime à la conversion a connu une diversification de ses tarifs et critères dès 2018 (cf. Tableau 3). Les nouveaux critères introduits sont les suivants :

- **Le carburant du véhicule mis en rebut** : Selon que le véhicule soit diesel ou essence, les montants mais aussi le seuil d'ancienneté éligible à la prime varient.
- **Ménages imposables/non-imposables et revenu fiscal** : Le barème de la prime distingue les bénéficiaires selon qu'ils soient imposables ou non, puis à nouveau à une échelle plus fine selon leur quintile de revenu. Les ménages les plus modestes sont mieux subventionnés.
- **Distinction personne physique/morale** : Également introduite en 2019, cette distinction propose des montants plus favorables aux personnes physiques, notamment si celle-ci ont un revenu faible.
- **Kilométrage annuel et trajet domicile/travail** : A partir de 2019, la prime à la conversion offre des montants plus avantageux pour les acheteurs dont le kilométrage annuel dépasse 12 000km ou le trajet domicile-travail est supérieur à 30km.

	ANNÉE D'INTRODUCTION
DISTINCTION ESSENCE/DIESEL (VÉHICULE MIS EN REBUT)	2018
DISTINCTION MÉNAGES IMPOSABLE/NON-IMPOSABLE	2018
DISTINCTION DES MÉNAGES PAR REVENU DE REFERENCE FISCAL	2019
DISTINCTION PERSONNE PHYSIQUE/MORALE	2019
DISTINCTION SELON LE KILOMÉTRAGE ANNUEL/TRAJET DOMICILE-TRAVAIL	2019

Tableau 3: Historique des critères introduits pour la prime à la conversion (2018-2021)

Évolution des montants annuels moyens pour la prime à la conversion

Hypothèses de calcul des montants annuels moyens de la prime à la conversion

De 2012 à 2017 nous connaissons grâce aux projets de lois de finances de 2013 à 2018 (Ministère de la Transition Écologique, 2018) le montant total annuel des primes distribuées. La difficulté méthodologique est que la prime à la reconversion n'est pas utilisée uniquement pour acheter des véhicules électriques mais aussi des véhicules diesel et essence peu polluants.

Un rapport du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) précise qu'en 2018, seulement 2,3% des bénéficiaires de la prime l'ont utilisée pour acheter des véhicules électriques (Commissariat général au développement durable, 2018). En l'absence d'information complémentaire, nous avons appliqué le pourcentage de 2018 (2,3%) pour l'ensemble de la période allant de 2012 à 2019. Le CGDD (CGDD, 2021) communique ce pourcentage pour 2019 (2,36%) et pour 2020 (15%). Pour l'année 2021, en l'absence d'information officielle, nous calculons deux bornes : une borne basse égale au pourcentage de 2020 et une borne haute, qui correspond au pourcentage de 2020 auquel on applique la tendance de l'évolution de la part des VE dans le total des immatriculations entre 2020 et 2021.

Les annexes budgétaires des Projets de Lois de Finance (PLF) nous indiquent le nombre total de bénéficiaires de la prime (tous types de véhicules confondus). Jusqu'en 2018, le montant de la prime est unique quel que soit le véhicule acheté. On procède donc simplement en multipliant la part des acheteurs de VE dans le total des bénéficiaires de la prime par le nombre des bénéficiaires et par le montant de la prime.

À partir de 2018, les barèmes se diversifient. Il s'agit donc de calculer un montant annuel moyen de la prime, de la même manière que précédemment, pour le bonus-malus. Pour ce faire, nous nous appuyons

sur les caractéristiques socio-économiques et de mobilité des bénéficiaires (revenu, personne physique/morale, kilométrage annuel) achetant un VE, fournies par le CGDD (des précisions sont apportées dans la section Annexe 1). Pour l'année 2021, en l'absence d'information, nous supposons que ces caractéristiques sont constantes par rapport à 2020.

Tout comme le schéma bonus/malus, la prime à la conversion prévoit des plafonnements d'aide, ainsi que des majorations pour les bénéficiaires de certains départements. En l'absence de données fines sur le marché de l'automobile, nous ne sommes pas en mesure de les prendre en compte dans nos estimations.

L'évolution des montants annuels de la prime à la reconversion est présentée à la Figure 6. La période 2008 - 2014 (super-bonus écologique) se distingue fortement de la période 2015 à 2021 (prime à la conversion proprement dite).

- **De 2008-2014**, le super-bonus écologique, cumulable avec le bonus écologique, présentait des **montants faibles**. Initialement fixé à 300 euros en 2008, il est rehaussé pour la période 2009/2010 à la suite de la crise des *subprimes* pour atteindre une valeur de 1000 euros. En 2011, son montant est restauré à sa valeur de 300 euros avant de stagner à 200 euros pour les années 2012 à 2014.
- **A partir de 2015**, le super-bonus écologique est renommé prime à la conversion et connaît une **très forte augmentation du montant proposé** jusqu'à atteindre 4000 € en 2017. Enfin, nos estimations pour la période 2018-2021 révèlent une baisse graduelle jusque 2021 où le montant moyen estimé est de 2940 euros.

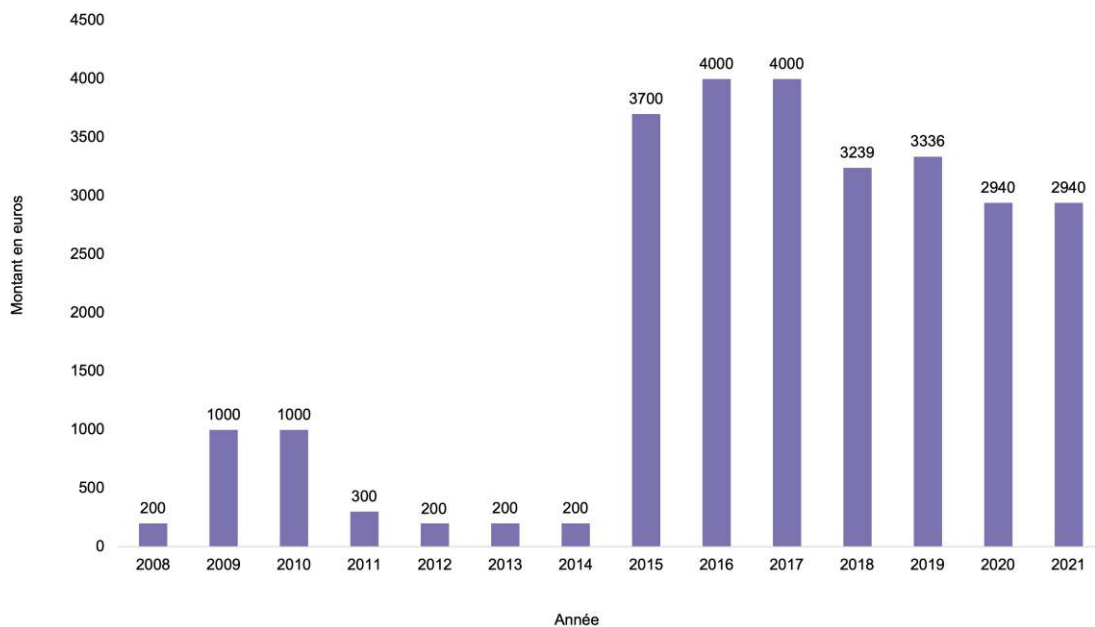


Figure 6: Évolution des montants annuels moyens pour la prime à la conversion des VP électriques (2008-2021).

Enveloppes allouées à la prime à la conversion pour les VE.

Les enveloppes allouées à la prime à la conversion pour l'achat des véhicules électriques ont connu une croissance forte à partir de 2017 (cf. Figure 7). Cette croissance soudaine s'explique par l'augmentation très importante du nombre de bénéficiaires de la prime à la conversion (tous types de véhicules confondus). Cette tendance exponentielle du nombre de bénéficiaires s'explique elle-même par l'élargissement du barème, qui, à partir de 2018, englobe la mise au rebut des véhicules essence (Matthieu Combe, 2019).

Pour l'année 2021, le premier scénario étudié montre que la dépense s'élève à 37 millions d'euros, contre 50 millions d'euros pour le deuxième scénario. Ces écarts de dépense entre 2020 et 2021 sont la conséquence d'une forte diminution du nombre de bénéficiaires prévus par les lois de finances en 2021.

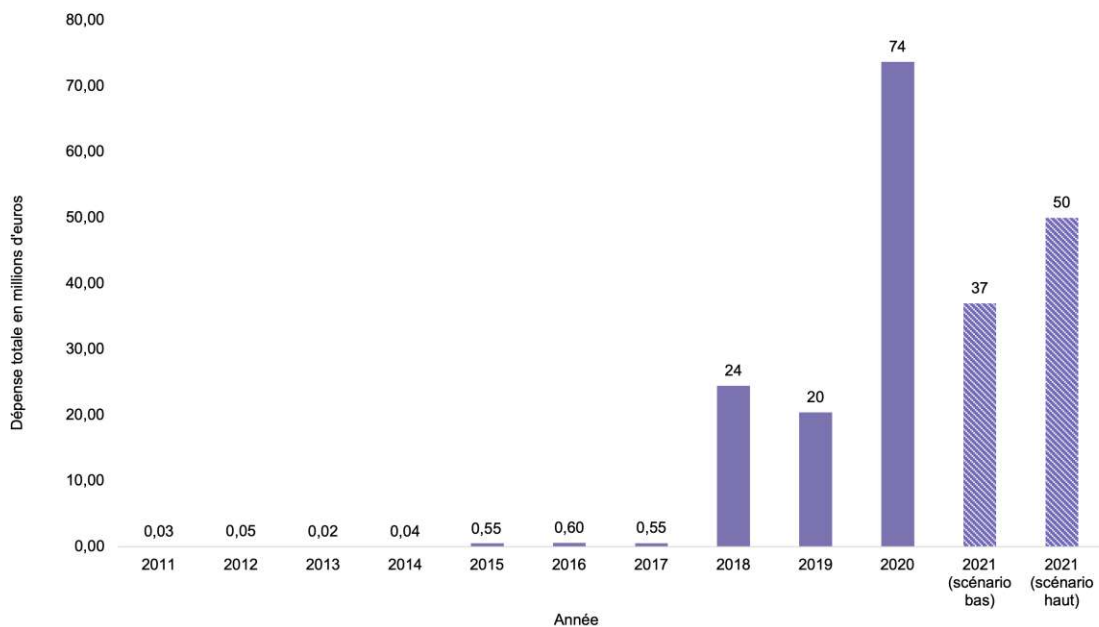


Figure 7: Dépense liée à la prime à la conversion pour l'achat de VP électrique (2011-2021)

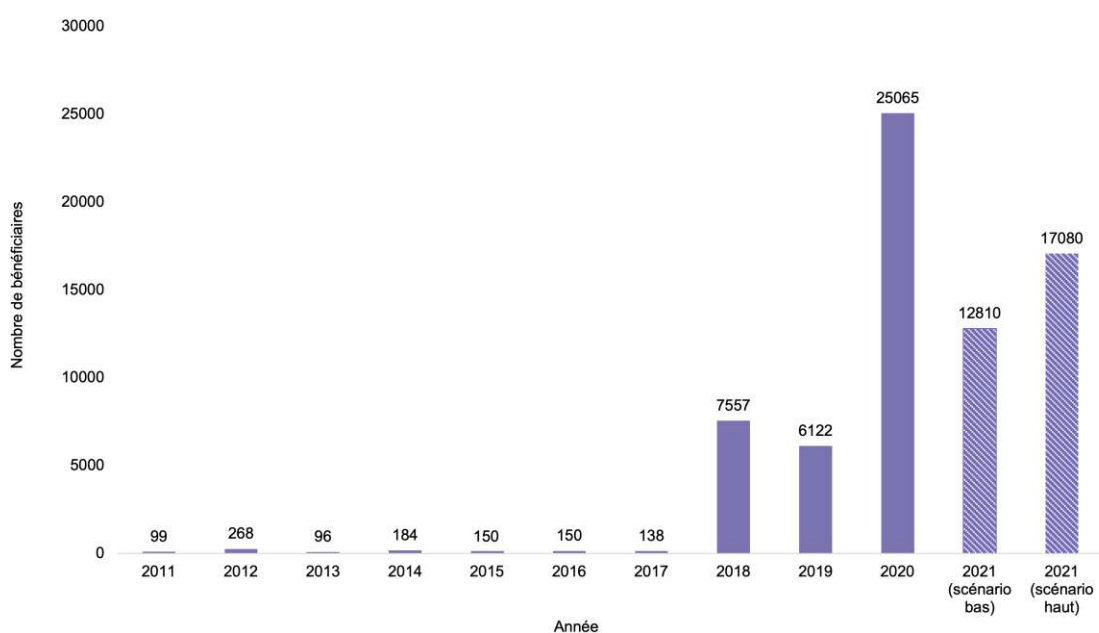


Figure 8: Nombre de bénéficiaires de la prime à la conversion qui ont acheté des VP électriques (2011-2021)

Ces évolutions et ces dépenses estimées, qui portent sur le VE seul, sont faibles comparées à l'évolution des enveloppes *globales* attribuées au dispositif (cf. Figure 9). En 2020, les primes adressées à l'achat d'un

véhicule électrique représentaient moins de 10% de la dépense totale allouée à la prime à la conversion. Cela signifie qu'une grande majorité des bénéficiaires n'utilisent pas ces montants pour acheter des véhicules électriques. Pour les voitures particulières thermiques, le montant actuel de la prime à la conversion est compris entre 1500 et 3000 euros, selon le véhicule et la situation du bénéficiaire.

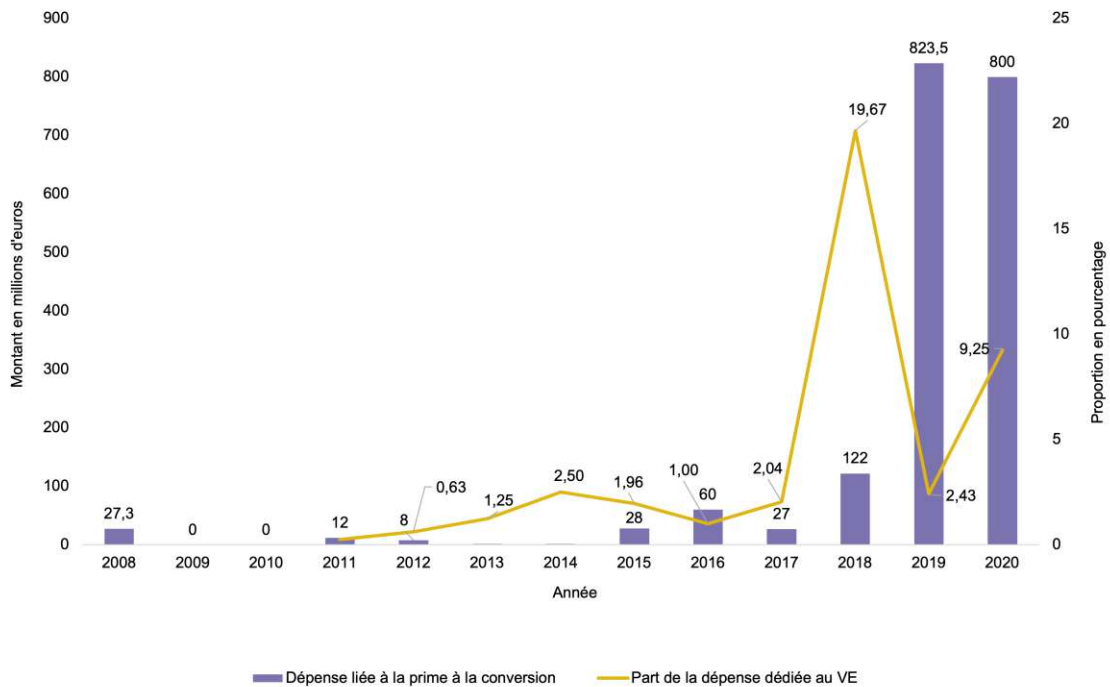


Figure 9: Historique des dépenses de la prime à la conversion ainsi que la part dédiée au VE (2008-2020)

c) Les aides à l'achat locales

Au-delà des aides nationales à l'achat des véhicules électriques, il importe également de prendre en compte les aides des collectivités locales. Ces aides concernent trois échelons : les aides régionales, les aides départementales et les aides communales/intercommunales. Les aides communales et intercommunales étant extrêmement marginales en nombre de bénéficiaires et en dépenses, nous avons décidé de ne pas les inclure dans notre analyse. Pour les autres échelons, les montants et barèmes sont obtenus à partir du site gouvernemental www.jechangemavoiture.gouv.fr. **Source du renvoi introuvable.** On compte en tout 8 dispositifs dans cinq régions.

Notre analyse des dépenses liées aux aides locales à l'achat de véhicule électrique se déroule en 4 étapes :

- Pour les dispositifs dont nous connaissons le nombre de bénéficiaires (soit les aides en régions Ile-de-France, Provence Alpes Côte d'Azur et Normandie), on calcule un **ratio** du nombre de bénéficiaires réels du dispositif par rapport au nombre de bénéficiaires potentiels du même dispositif. On remarque que **pour les aides départementales comme pour les aides régionales, ce ratio est d'environ 30%**.

- On multiplie ce ratio de 30% par les montants correspondant aux divers dispositifs ainsi qu'aux immatriculations régionales afin d'obtenir une **estimation des dépenses liées aux dispositifs départementaux et régionaux** étudiés.
- À ces dispositifs d'aide, il faut également ajouter **les dépenses liées à l'exonération de la taxe d'immatriculation de chaque région**. L'enveloppe liée à cette exonération est dépendante de trois facteurs : Le prix du cheval fiscal qui varie selon la région, la puissance fiscale du véhicule immatriculé et enfin les immatriculations régionales. En multipliant ces trois facteurs, on obtient une dépense par région pour l'exonération de la taxe d'immatriculation.
- Une fois que toutes ces dépenses sont établies à l'échelle régionale, il suffit de les agréger pour obtenir la dépense totale liée aux aides locales à l'achat des VE.

Une méthodologie plus complète est présentée à l'Annexe 1.

c) Synthèse des aides à l'achat

L'ensemble des aides est présenté à la figure 10. Logiquement, les enveloppes suivent la même tendance que les immatriculations de véhicules électriques. Elles s'élèvent en 2020 à environ 700 millions d'euros/an. Sur toute la période, les aides à l'achat représentent un montant cumulé d'environ **1,7 milliard d'euros**.

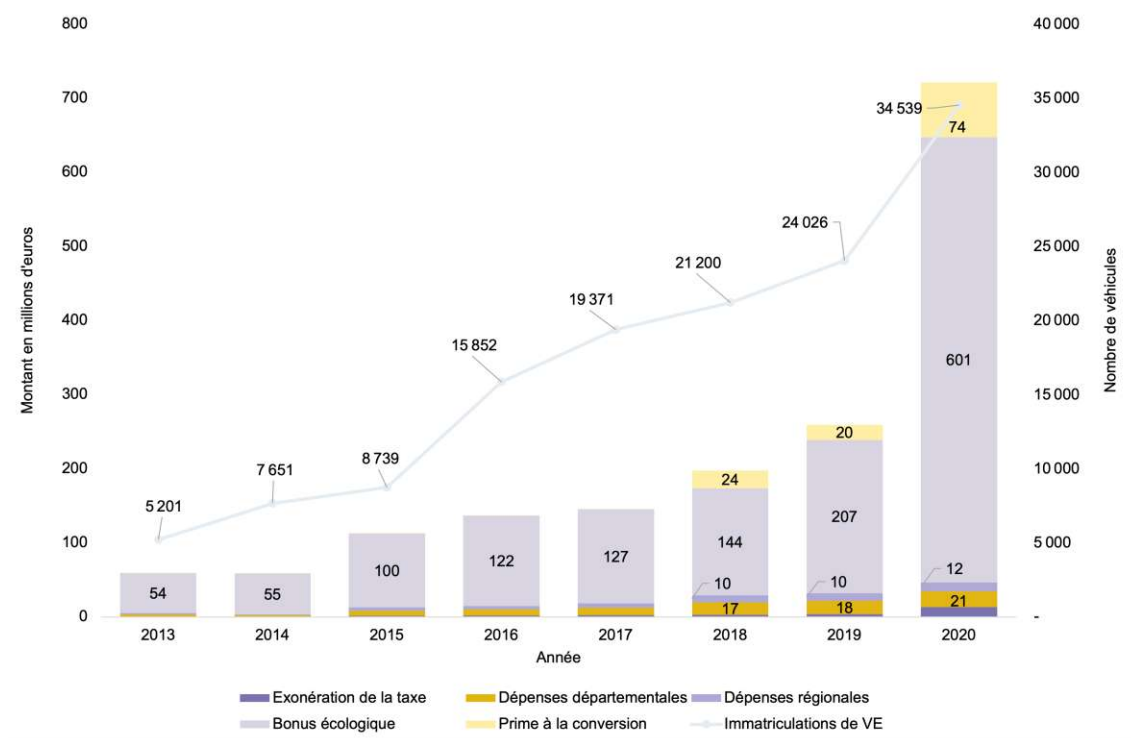


Figure 10 : Évolution des dépenses totales liées aux aides à l'achat de véhicules électriques (2013-2020)

On estime par ailleurs qu'aujourd'hui, un véhicule électrique est subventionné entre 6500 et 10 000 euros, selon que l'acheteur bénéficie des dispositifs locaux ou non. Ces subventions sont donc **très conséquentes à l'échelle individuelle** : sachant que le prix moyen d'un véhicule électrique neuf se situe aujourd'hui autour

de 36 000 euros⁵, le niveau d'aides moyen représenterait donc entre 18% et 28% du prix d'achat du véhicule. Cela pose alors une question de soutenabilité à long-terme : Même si le véhicule électrique se positionne comme une réelle solution aux enjeux environnementaux et énergétiques, ces subventions demeurent coûteuses.

Les services publics doivent donc faire face à un arbitrage, une mise en balance de la soutenabilité de ces dispositifs d'aide, et de la nécessité du développement de l'électromobilité. Nous abordons ces questions plus en détail au cours du module 2.

1.3. Les subventions à l'installation des IRVE

L'électromobilité est dépendante des infrastructures de recharge des véhicules électriques. Le déploiement des IRVE est subventionné par la puissance publique via différents dispositifs : crédits d'impôts et subventions à la fois à l'échelle nationale et locale. Nous évaluons ces coûts dans les sections suivantes.

a) Aides relatives aux IRVE (échelle nationale)

Nous relevons dans cette partie les différents types d'aides à l'échelle nationale.

Aides à destination des particuliers

i) Présentation des aides

- **Le crédit d'impôt transition énergétique (CITE)** a été introduit en 2014. Il s'agit d'un crédit d'impôt sur le revenu accordé au titre des dépenses d'efficacité énergétique et des investissements dans les énergies renouvelables. Jusqu'au premier janvier 2020, le crédit valait 30% du coût d'achat de la borne dans la limite de 8 000€ pour une personne seule et 16 000€ pour un couple sans enfant à imposition commune. Au premier janvier 2020, le dispositif a été transformé en un crédit d'impôt forfaitaire de 300€. Depuis le 1^{er} janvier 2021, le CITE a été remplacé par une prime fixée à un maximum de 300 € afin d'éviter les avances de charge pour les particuliers.
- **Depuis le premier janvier 2021, la TVA** sur les travaux de pose, d'installation et d'entretien des infrastructures de recharge pour véhicules électriques dans les locaux d'habitation a été réduite à **5,5%**

ii) Calcul des enveloppes budgétaires

- **Crédit d'impôt transition énergétique (CITE)** : Nous nous appuyons sur les données en open data d'ENEDIS (cf. Tableau 4) indiquant à chaque trimestre le nombre de points de charge pour VE installées par type d'espaces (particuliers, bornes accessibles au public et bornes installées en entreprise). Le coût d'un point de charge pour les particuliers est estimé à 1300 € (ChargeGuru, 2020). En supposant une absence de non-recours, on obtient donc les montants présentés à la Figure 11.

⁵ Moyenne pondérée du prix des modèles les plus vendus tels que décrit dans les baromètres mensuels de l'AVERE en 2021

-
- **TVA** : Dans la mesure où il s'agit d'une baisse de taxe portant sur l'année 2021 non encore écoulée, nous traitons ces coûts dans la partie prospective.

Tableau 4: Caractéristiques du parc d'IRVE en fonction du temps (données : ENEDIS)

Années	Nombre de bornes			Puissance totale installée (MVA)			Puissance moyenne par point de charge (kVA)		
	Accessible au public	Particulier	Société	Accessible au public	Particulier	Société	Accessible au public	Particulier	Société
2015 T1	8478	15843	37647	64	64	223	7,5	4,0	5,9
2016 T1	12830	31712	53816	136	128	319	10,6	4,0	5,9
2017 T1	17423	48846	72717	213	197	432	12,2	4,0	5,9
2018 T1	26325	68636	97508	471	277	579	17,9	4,0	5,9
2019 T1	27516	91218	129381	546	369	771	19,8	4,0	6,0
2020 T1	31081	137823	193432	650	555	1148	20,9	4,0	5,9
2021 T1	36863	258363	317648	832	1041	1885	22,6	4,0	5,9

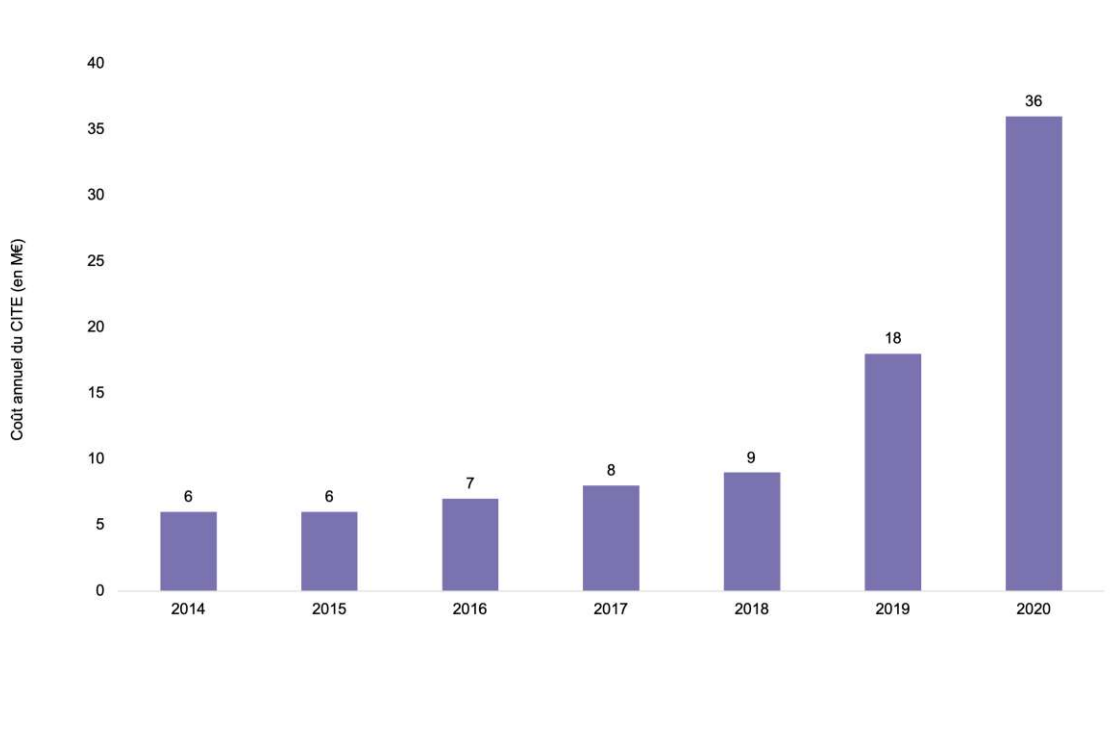


Figure 11 : Coûts annuels estimés du CITE

Programme de financement nationaux d'équipements en IRVE

- **Le programme d'investissement d'avenir** est un programme de financement public de l'innovation technologique. Depuis 2013, une partie du PIA est fléchée vers le financement de bornes de recharge accessibles au public. De 2013 à 2014, un premier fond a permis le financement de 5 000 points de charge. De 2014 à 2016, un second fond a permis le financement de 11 147 points de charge pour un montant cumulé de **61 millions d'euros** (Voiron et al., 2021). Nous ne disposons pas d'information sur l'enveloppe exacte allouée au troisième dispositif (2016-2018).
- **Le plan France Relance** désigne le plan de relance économique pour la période 2020-2022. Dans le cadre de ce programme, une aide à l'investissement est dédiée à l'installation des IRVE (Agence de Service et de Paiements, 2021). Ce dispositif est mis à la disposition des sociétés concessionnaires d'autoroute et sociétés concessionnaires ou sous-concessionnaires d'aires de services situées sur le domaine public du réseau routier national et du réseau autoroutier et enfin les installateurs et opérateurs d'IRVE. Il est instauré par l'arrêté du 15 février 2021. Le montant total de l'enveloppe allouée est de **100 M€ de 2021 au premier janvier 2023**.

Exemption de redevance d'occupation du domaine public

Le Décret n° 2014-1313 du 31 octobre 2014 prévoit une possibilité d'exemption de redevance d'occupation du domaine public pour les bornes appartenant à des « projets de dimension nationale ». Un projet de réseau d'infrastructures revêt une dimension nationale s'il concerne le territoire d'au moins deux régions et assure un aménagement équilibré de ces territoires : "L'aménagement équilibré des territoires concernés s'apprécie au regard de la capacité du projet à concourir (...) au développement d'un réseau national permettant le déplacement des véhicules électriques ou hybrides rechargeables".

Il n'existe pas à notre connaissance de base de données permettant d'identifier les projets de bornes appartenant à cette catégorie. On peut toutefois calculer une borne haute de ce montant. Au premier trimestre 2021, la France comptait 36 800 points de charge ouverts au public. En appliquant une valeur constatée de 20€/point de charge (Communauté urbaine de Bordeaux, 2013), on obtient donc une évaluation de l'ordre **de 700 000€ /an pour l'année 2020 à l'échelle nationale**. Compte-tenu de la faiblesse des montants impliqués, nous négligerons ce poste de coût dans la suite de l'analyse.

Le programme ADVENIR

Créé en 2016, le programme ADVENIR constitue le principal dispositif de financement de l'installation de bornes. Selon le site du programme, entre 2016 et novembre 2021 Advenir a déjà concouru au financement de près de 49 000 points de recharge, ce qui correspond à près de 70 millions d'euros de primes engagées. Le dispositif est financé par des partenaires privés en l'échange de l'obtention de Certificats d'Economie d'Énergie. **Nous ne considérons donc pas qu'il s'agisse d'un dispositif financé par la puissance publique et l'excluons de l'analyse.**

b) Aides relatives aux IRVE (échelle locale)

Certaines collectivités proposent également des aides à l'installation d'IRVE. Elles semblent toutefois en faible nombre. Une recherche en ligne nous a permis de collecter les aides de trois collectivités seulement : la Ville de Paris, la Région Grand Est et la Région Ile-de-France.

Ville de Paris

La Ville de Paris propose depuis 2018 une subvention à l'installation et au pré-équipement des bornes de recharge (délibération du 17 avril 2018) du conseil municipal. Les modalités de ces subventions restent les mêmes depuis 2018. Sont éligibles à ces subventions les **gestionnaires d'habitat collectifs parisiens** effectuant des travaux d'installation d'IRVE sur leurs parcelles ou leurs locaux, ainsi que les **copropriétés** où stationnent régulièrement des **taxis non-parisiens**. Les travaux d'installation sont subventionnés à hauteur de **50% de leurs montant HT** (plafonné à 500 euros par point de charge dans la limite de 4 points). Les travaux de pré-équipement sont subventionnés au même taux mais leur plafond est de 4000 euros.

D'après les comptes administratifs de la Ville, les enveloppes dépensées pour ces aides sont cependant minimales. Les dépenses étaient nulles en 2020. Elles étaient de **50 000 euros en 2018 et de 200 000 euros en 2019**.

Région Grand Est

La région Grand Est a lancé en avril 2021 **trois appels à projets** pour l'installation d'IRVE à destination :

- **Des bornes accessibles au public** : pour les projets portés par des collectivités, les plafonds de financement sont de 1250€ pour les points de charge de puissance inférieure à 7 kva ; 2200€ (< 22 kva) ; 8000€ (> 22 kva). Le plafond est de 1000€ par point de charge pour les projets portés par des entreprises.
- **Des bornes en entreprise** (1000 bornes financées) : plafond de 1000€ par point de charge
- **Des bornes dans le collectif** (1000 bornes financées) : plafond de 1000€ par point de charge

Les enveloppes financières correspondant à ces aides n'ont pas été rendues publiques. On peut procéder à une rapide estimation pour en évaluer l'ordre de grandeur. Pour les bornes dans le collectif et en entreprise, l'enveloppe maximale est de 1 M€ pour chaque cible. Par ailleurs, si l'on suppose que l'effort d'équipement à fournir en région Grand Est est globalement équivalent à l'effort national (objectif national de 100 000 points de charge fin 2022 par rapport à 49 000 fin 2021 (AVERE France, 2021)), on peut s'attendre à un doublement du nombre de point de charge à court terme. La région Grand Est compte aujourd'hui 3900 points de charge ouverts au public. En faisant les hypothèses défavorables que (1) la Région cofinance l'ensemble de ces bornes (2) toutes les bornes financées sont des bornes de 22 kVa et (3) que tous les projets sont portés par des collectivités, on obtient une enveloppe maximale de 8M€. L'effort cumulé sur l'ensemble des aides pourrait donc se chiffrer à un maximum de 10M€.

Région Ile-de-France

La Région Ile-de-France indique sur son site⁶ financer les travaux d'installation et de mise à niveau des IRVE jusqu'à 50% des dépenses pour les projets portés par des collectivités territoriales, leurs groupements (y compris syndicats d'énergie) et leurs délégataires de services publics, l'État et ses délégataires ou des établissements publics.

Là encore les enveloppes prévues ne sont pas disponibles. En novembre 2011, la Région comptait 9200 points de charge pour un objectif régional de 12 000 bornes⁷ (soit de l'ordre de 24 000 points de charge en 2023). On aurait donc un maximum de 14 800 bornes à cofinancer par la Région jusqu'en 2023. En supposant des coûts de génie civil compris entre 2000€ et 6000€ par borne et deux points de charge par bornes en moyenne, on aurait donc des coûts qui pourrait être compris entre **14 M€ et 44 M€** d'ici 2023.

c) Coût sur la durée de vie des réseaux opérés publiquement

Au-delà des subventions et allègements de charge, la loi a autorisé les **communes à créer et opérer des réseaux de bornes de recharge** (article L2224-37 du code Général des Collectivités Territoriale), sous réserve d'une offre inexistante, insuffisante ou inadéquate sur leur territoire. Cette **compétence est transférable** aux EPCI disposant de compétences en matière d'aménagement, de soutien aux actions de maîtrise de la demande d'énergie ou de réduction des émissions polluantes ou de gaz à effet de serre ainsi qu'aux autorités organisatrices d'un réseau public de distribution d'électricité tels que les syndicats d'énergie.

Pendant la phase initiale du développement de la mobilité électrique, les acteurs publics se sont largement saisis de cette compétence. Selon un rapport de la Direction Générale des Entreprises (Groupe Alpha. et

⁶ <https://www.iledefrance.fr/vehicules-electriques-3-fois-plus-de-bornes-de-recharge-dici-2023>

⁷ ibid

al., 2019) , en 2019, 71% des stations de recharge ouvertes au public avaient été aménagées par des collectivités.

Dans l'objectif de soutenir l'essor de l'électromobilité, les tarifs de l'électricité vendus sur ces réseaux publics ont été maintenus à un niveau bas. La première convention du financement du PIA imposait même la gratuité du stationnement sur les emplacements de recharge pendant deux ans (ADEME, 2014). Si les tarifs pratiqués par les acteurs publics se situent sous le coût de production de l'électricité vendue sur les bornes, **l'opération des bornes peut constituer un coût pour la collectivité.**

Calculer ce coût avec précision nécessiterait de disposer de données tarifaires et de charge sur l'ensemble des réseaux opérés par des acteurs publics. En l'absence de telles informations, nous avons procédé à une modélisation sommaire, qui permet de démontrer, que si ces coûts existent bien, ils représentent des sommes minimales.

On estime que le coût de production minimum d'un kWh d'électricité sur un réseau de bornes public est de l'ordre de 25 centimes⁸. Sous ce niveau, on est assuré de produire de l'électricité à perte. Par ailleurs, le rapport de l'ADEME sur le financement PIA de bornes de recharge contient des données sur la fréquentation des points de charge ouvert au public pendant les années 2017 et 2018. Il indique que pour 3240 points de charge de 22kW enquêtés, l'énergie totale soutirée était de 2430 MWh en 2018 et de 3460 MWh en 2019. Pour 242 points de charge de plus de 22 kW, la puissance soutirée avait été respectivement de 340 et 570 MWh. En rapportant ces valeurs à l'énergie qui aurait pu être délivrées si ces bornes avaient fonctionné toutes les heures de l'année à la puissance nominale, on obtient des valeurs de facteurs de charge présentées au tableau ci-dessous.

Tableau 5 : facteur de charge issues du rapport d'évaluation du financement PIA

Puissance des bornes	2018	2019
22 kW	0,4%	0,6%
> 22kw ⁹	0,5%	0,9%

Il est dès lors possible d'extrapoler ces facteurs de charge à l'ensemble du parc d'IRVE obtenus via les données Enedis (Tableau 4) afin d'obtenir une approximation de la consommation d'énergie sur les réseaux ouverts au public pendant les années 2018 et 2019. Dans la mesure où la puissance moyenne du parc d'IRVE est respectivement de 18 kW et 19 kW, nous privilégions le facteur de charge calculé sur les bornes de 22 kW.

Il ne nous est pas possible de connaître la tarification exacte des réseaux ouverts au public. On sait en revanche d'après le rapport de l'ADEME **que 9% des réseaux financés par le PIA étaient gratuits entre 2018 et 2019**. On suppose que cette proportion est identique parmi les 71% de réseaux opérés par des acteurs publics. On obtient dès lors une approximation de la quantité d'énergie produite de manière de manière

⁸ Hypothèse cout d'installation par borne de 2000€ à 6000 €, coûts de maintenance de l'ordre de 350 €/an/borne, coût de raccordement par borne de l'ordre de 2000€/borne, coût d'achat d'électricité de 0,1€/kwh, coût d'achat de l'ordre de 4000 € avec amortissement sur dix ans

⁹ Nous avons supposé ici une puissance de 30kw

certaine à perte. Elle s'élève à **263 771 € en 2018 et 457 453 € en 2019**. Ces estimations correspondent très probablement à une borne basse :

- La part des réseaux gratuits est sans doute plus élevée dans les réseaux opérés par des acteurs publics que par des acteurs privés
- Nous ne connaissons pas les tarifications pratiquées dans les réseaux payants et il est probable qu'une partie d'entre eux tarifient l'électricité sous le coût estimé de production.

Toutefois, quand bien même nos estimations seraient sous-évaluées d'un ordre de grandeur, les montants impliqués resteraient très marginaux par rapport aux autres postes de dépenses. **On peut donc raisonnablement écarter ces coûts dans la suite de l'analyse.**

Tableau 6 : Hypothèses pour la détermination du coût sur la durée de vie des réseaux opérés par des acteurs publics

Hypothèses	2018	2019
Nombre de bornes accessibles au public	26325	27516
Facteur de charge appliqué	0,4%	0,6%
Taux de gratuité	9%	
Proportion de réseaux opérés par des acteurs publics	71%	
Coût de production du kWh	0,25	

d) Synthèse des aides aux IRVE

Il y'aurait pour la période 2014-2023 entre 268 et 298 millions d'euros alloués au financement des bornes de recharge (cf. Tableau 7). On compte parmi ces dépenses quatre outils de subventions nationaux (CITE, PIA, France Relance et l'exemption de redevance d'occupation), qui sont responsables de 250 millions d'euros de dépenses sur la période (soit 83% à 93% des dépenses totales). Tout ceci équivaut à une dépense annuelle moyenne d'environ 30 millions d'euros.

Pour la suite de notre rapport, nous ne considérons que les aides aux IRVE dont les dépenses sont clairement recensées.

Dispositif d'aide	Période couverte	Enveloppe allouée pour la période (en millions d'€)
CITE	2014-2020	89,9
PIA	2014-2016	61
France Relance	2021-2023	100
Exemption de redevance d'occupation	2015-2021	3,2
Ville de Paris	2018-2019	0,25
Région Grand Est	2021	10
Région Ile-De-France	2021-2023	Entre 14 et 44 millions d'€
TOTAL	2014-2023	Entre 268 et 298 millions d'€
Dépense moyenne annuelle	-	Entre 30 et 33 millions d'€

Tableau 7: Synthèse des enveloppes allouées aux dispositifs d'aide aux IRVE

En outre, le déploiement des bornes de recharge s'accélère au fil du temps. En effet, le nombre de bornes de recharges accessibles aux particuliers et aux entreprises a suivi une tendance exponentielle depuis 2015 (cf. Figure 12).

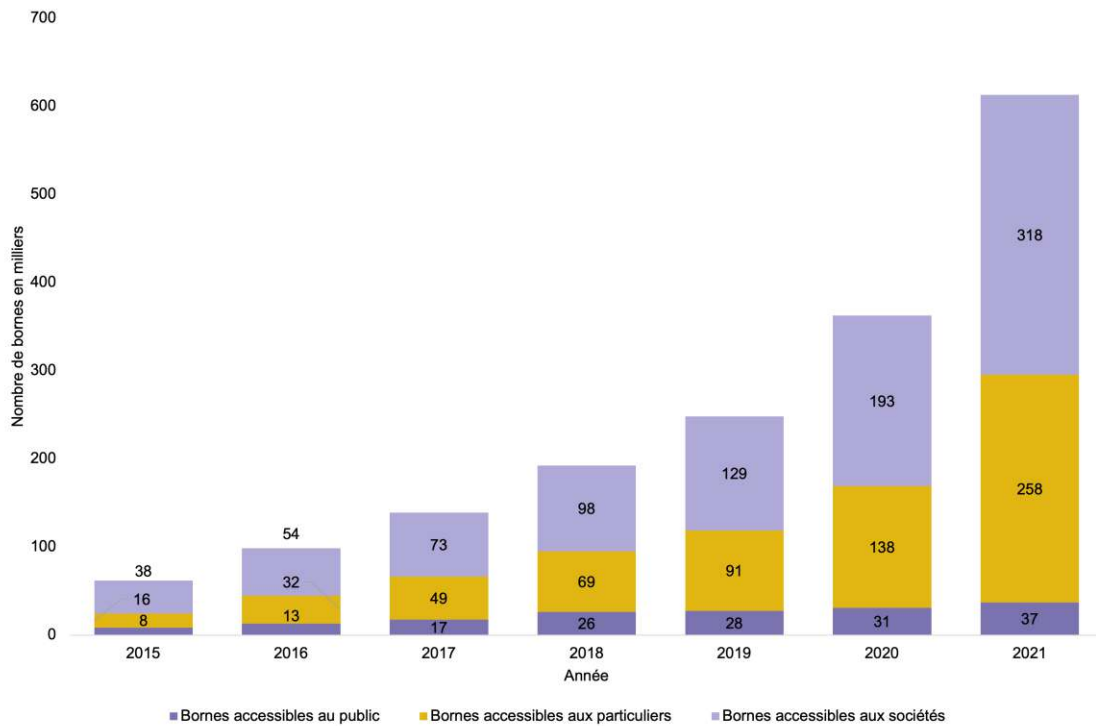


Figure 12: Évolution du nombre de bornes de recharge (2015-2021)

À cela, il faut ajouter la hausse de la puissance moyenne des IRVE accessibles au public, qui s'élève aujourd'hui à 22,6 kVa par borne, soit plus de trois fois la puissance moyenne d'une borne en 2015 (cf. Figure 13).

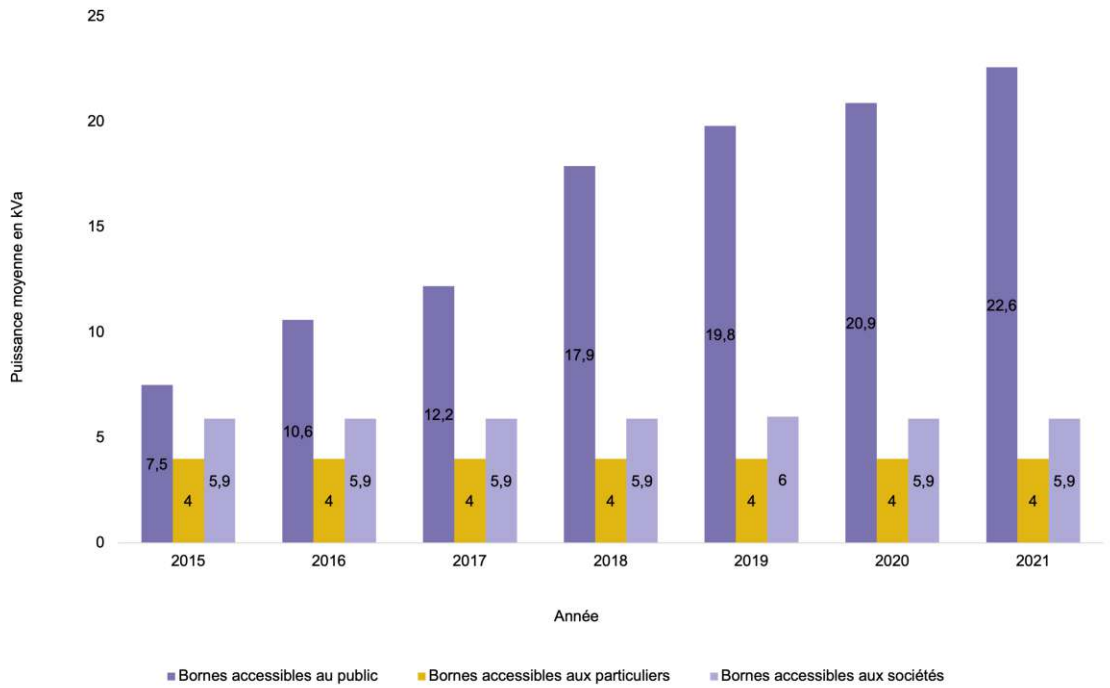


Figure 13: Évolution de la puissance moyenne des bornes de recharge (2015-2021)

Le bonus/malus écologique :

Le bonus/malus se base sur un critère de seuil d'émission de CO₂ depuis 2008 qui s'est très rapidement durci. Depuis 2018, les critères d'éligibilité se sont diversifiés afin de mieux cibler les différentes catégories de bénéficiaires. Une analyse de ses effets de court-terme montre que le dispositif peut avoir des effets pervers sur les émissions de CO₂ à travers l'accroissement parc automobile.

Les dépenses du bonus écologique ont connu une croissance exponentielle suivant celle des immatriculations de VE. En 2020, la dépense liée au bonus écologique des VE était de plus de 600 millions d'euros selon nos estimations, soit près de 75% des dépenses totales liées aux aides à l'achat de VE (tout échelon confondu). Malgré ces dépenses importantes, le solde du dispositif bonus/malus est nettement positif depuis 2015.

La prime à la conversion :

Initialement conçue comme un dispositif complémentaire au bonus écologique, la prime à la reconversion pour l'achat de VE implique des montants marginaux jusqu'en 2015. À partir de cette date, les montants de l'aide augmentent fortement. Cependant, les acheteurs de VE demeurent très minoritaires parmi les bénéficiaires de la prime : En 2019, seul 2,3% des bénéficiaires de la prime ont mis au rebut un véhicule thermique afin d'acheter un véhicule électrique.

Les aides à l'achat locales :

Notre étude distingue les aides régionales des aides départementales. Nous sommes parvenus à recenser des aides régionales en Ile de France, en Occitanie et en Normandie, puis des aides départementales en Ile de France, Bourgogne Franche Comté, Occitanie et en Provence Alpes Côte d'Azur. On estime qu'en moyenne, environ 30% des acheteurs de véhicule électriques bénéficient aujourd'hui de ces aides régionales et départementales. En 2020, les dépenses liées à ces dispositifs locaux représentent un peu moins de 10% des aides à l'achat sur le territoire français, selon nos estimations. Il faut également prendre en compte l'exonération de la taxe d'immatriculation, effective depuis le 1^{er} janvier 2020 dans toutes les régions de France. Au total, les aides locales représentent moins de 10% du montant des aides totales.

Bilan national du soutien public à l'achat de véhicule électrique :

De 2013 à 2020, nous estimons que 1,7 milliards d'euros ont été mobilisés pour subventionner l'achat de véhicules électriques. A l'échelle individuelle, ces niveaux d'aide sont très élevés puisqu'ils couvrent entre 17 % et 28% du prix total de l'achat d'un VE.

Pourtant, à l'échelle collective, ces dépenses ne sont qu'une faible portion du total des fonds mobilisés pour l'aide à l'achat de véhicules : la prime à la conversion pour les véhicules thermiques a coûté presque autant ces deux dernières années que l'ensemble des dispositifs nationaux et locaux de subventions de VE depuis 2013.

Soutien public au déploiement des IRVE :

Ce travail permet également de cartographier les aides publiques au déploiement des bornes de recharge. Nous recensons quatre dispositifs nationaux (en excluant le programme ADVENIR, financé sur des fonds privés) et trois dispositifs locaux. On estime l'enveloppe annuelle allouée au déploiement des IRVE sur la période 2014-2021 aux alentours de 30 millions d'euros/an.

Ce chiffre est néanmoins susceptible de croître fortement dans les années à venir du fait de la croissance de la demande en IRVE.

Module 2

Impact de la croissance de l'électromobilité sur les recettes fiscales

1. Méthode

L'objectif de ce module est de modéliser et comprendre **l'impact de l'essor de la mobilité électrique sur le rendement des prélèvements obligatoires** assis sur les carburants et l'électricité des **voitures particulières** (en excluant donc les véhicules de personnes morales de l'analyse). Nous procédons de la manière suivante :

- Dans un premier temps, il s'agit de **modéliser les rendements des taxes sur les carburants thermiques**. Nous commençons par présenter les taxes qui pèsent sur l'essence et le diesel avant de dresser un rapide historique et d'en présenter l'assiette fine. Dans le cadre de ce travail, nous prêtons une attention particulière à l'évolution de la composante carbone dont la hausse est l'une des causes de l'apparition du mouvement des Gilets Jaunes en 2018.
- Similairement, **nous modélisons la fiscalité de l'électricité à travers ses différentes composantes**
- Il est alors possible **d'estimer le manque à gagner pour le système fiscal** lié à l'essor de l'électromobilité. Ces estimations sont fondées sur les scénarios d'évolution du parc automobile proposés par RTE (Réseau de transport d'électricité, 2021). Nous formulons également 3 scénarios d'évolution de l'assiette des taxes sur les carburants. En croisant ces scénarios sur la croissance du véhicule électrique et l'évolution des taxes sur les carburants, nous en tirons 6 scénarios distincts à l'horizon 2030.

Enfin, ce module a également pour objectif de **comprendre l'évolution des coûts privés** liés à la mobilité automobile pour les particuliers et d'en tirer des conclusions sur l'évolutions probable des parts modales.

Nous présentons d'abord la méthodologie employée pour ce module, avant d'illustrer nos résultats dans les sections 2, 3 et 4.

1.1. Modélisation des rendements des taxes sur les carburants thermiques

La première partie de ce travail (cf. Section 2) consistera à estimer les rendements des taxes sur les carburants thermiques, c'est-à-dire les recettes pour l'État tirées de la fiscalité sur ces carburants. Il s'agira donc de calculer les rendements de la TICPE (Taxe Intérieure sur les Produits Énergétiques) et de la TVA sur la consommation de carburants. Pour la TICPE, nous considérons la composante carbone dans notre analyse, mais nous faisons abstraction des composantes régionales et départementales, car elles sont trop diverses et marginales en termes de montant.

i) Estimer le rendement de la TICPE et de la TVA

Estimer le rendement de la TICPE et de la TVA suppose de disposer de deux éléments : Le montant de la taxe en euros par litre de carburant d'une part et la consommation annuelle d'essence ou de gazole de chaque véhicule d'autre part.

Les montants de la TVA sont calculables simplement sur la base du prix HT du litre, puisqu'il suffit d'appliquer un taux de 20%. Les montants nationaux de la TICPE pour l'essence et le gazole sont accessibles via le site du Ministère de la Transition Écologique, en centimes par litre de carburant.

Afin de disposer d'une échelle d'analyse précise, nous calculons la consommation du parc automobile à partir des données de l'Enquête Nationale Transports et Déplacements menées par l'INSEE (données collectées en 2008-2009) en distinguant la consommation par types d'espaces. Nous utilisons pour ce faire le zonage en unité urbaine de l'INSEE (voir carte ci-dessous). La démarche poursuivie est la suivante :

- A partir des données ENT-D, nous calculons les moyennes de consommations de carburant et du kilométrage par type d'espace du zonage en unité urbaine (ville centre, banlieue, ville centre ou espace rural).
- Nous appliquons à ces moyennes par espace l'évolution annuelle moyenne sur la période 2009-2018¹⁰ de la consommation et du kilométrage publiées par le Ministère de la Transition Écologique.
- Nous appliquons les montants de TICPE adéquats en fonction du carburant utilisé (essence ou diesel). On obtient donc pour chaque année huit rendements distincts. Il nous est possible de calculer une moyenne pondérée du rendement national de la TICPE si on multiplie ces résultats par les effectifs du parc automobile de 2008 à 2021.

¹⁰ Il s'agit de la dernière année disponible dans les données du Service de la Donnée et des Etudes Statistiques (SDES) Du Ministère de la Transition Ecologique

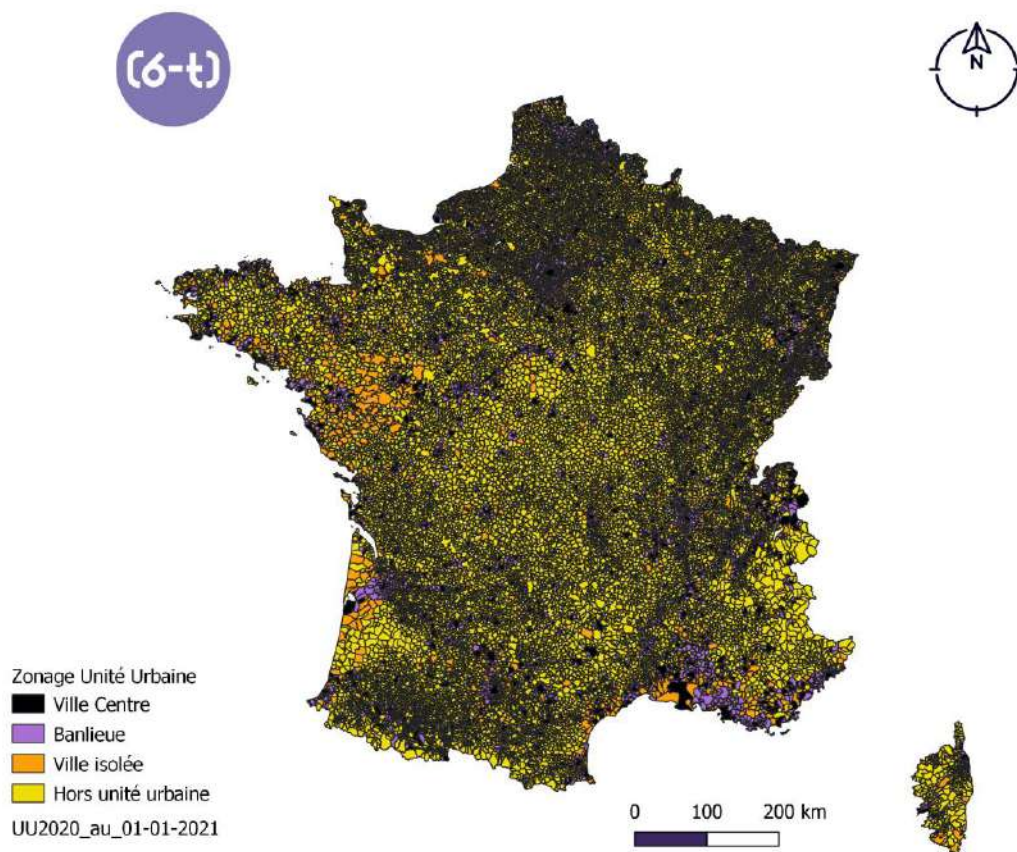


Figure 14: Carte du zonage en unité urbaine, au 1er janvier 2021.

ii) Estimer la part de la composante carbone dans le rendement

La TICPE est une taxe originellement indexée sur le litre de carburant indépendamment de son contenu en CO₂. Il s'agit d'une **taxe de rendement**, c'est-à-dire d'une taxe qui a pour principal objectif de financer les dépenses de la sphère publique. Depuis 2014, toutefois, une composante carbone a été intégrée dans le calcul de la TICPE. Son objectif est de taxer spécifiquement le contenu en CO₂ des carburants. On passe dès lors d'une logique de rendement à une **logique (pour une part, du moins) comportementale**, c'est-à-dire dont l'objectif consiste à **orienter les acteurs économiques vers une mobilité moins polluante**. Pour rappel, l'augmentation du taux de la composante carbone est une des causes directes du mouvement des Gilets Jaunes. Compte tenu de la sensibilité politique de ce sujet, nous analysons en détail les taux et rendements de cette composante de la TICPE dans la section 2 (p47 et *infra*).

La composante carbone est comprise dans les montants recensés de la TICPE. Elle est exprimée en centimes par tonnes de CO₂. Pour convertir ce taux en centimes par litre, nous nous appuyons sur les facteurs d'émission fournies par le Conseil des Prélèvements obligatoires (2019). Le Tableau 8 détaille comment le coût de la composante carbone en 2018 est calculé en centime par litre consommé. Le même calcul s'applique pour les autres années. Une fois ce coût établi, il suffit de le multiplier par la

consommation annuelle du véhicule, en litre de carburant, pour connaître le rendement annuel de la composante carbone, à l'échelle du véhicule. On pourra alors très facilement comparer ce rendement à celui obtenu par l'ensemble de la TICPE et en calculer la proportion.

Tableau 8: Calcul de la composante carbone en 2018 (exprimée en centimes par litre de carburant)

Carburant	Facteur d'émission (tonnes de CO2 par litre)	Coût de la composante carbone en 2018 (centimes par tonne)	Coût de la composante carbone en 2018 (centimes par litre)
Diesel	0,002615t/l	4460 c/t	$0,002615 \times 4460 = 11,66$ c/l
Essence	0,002287t/l	4460 c/t	$0,002287 \times 4460 = 10,20$ c/l

1.2. Modélisation des taxes sur la consommation d'électricité

Tout comme pour l'estimation des rendements des taxes sur les carburants thermiques, nous cherchons à modéliser le rendement des taxes sur la consommation d'électricité (cf. Section 3). Celui-ci dépend de deux facteurs : le montant de ces taxes et la consommation annuelle d'électricité des véhicules électriques des particuliers.

Définir le bon niveau de taxation suppose en premier lieu de faire des hypothèses sur le coût du tarif de l'électricité. Il existe aujourd'hui une multitude d'offres sur le marché de l'électricité. Certains tarifs sont réglementés, tandis que d'autres sont dits « de marché ».

Nous ne disposons pas de la tarification choisie par les utilisateurs de VE. L'hypothèse que nous faisons dans la section de ce rapport est que les utilisateurs de VE choisissent **le tarif Vert Auto** proposé par EDF à partir de 2018 (date de sa mise en œuvre), dans la mesure où cette offre a été conçue spécifiquement pour les utilisateurs de voitures électriques (tarif de marché). Avant cette date, notre tarif de référence est le tarif bleu d'EDF. Ces deux tarifs sont extrêmement proches en termes de prix de l'électricité (en 2018, seulement un centime d'écart au kWh), par conséquent cet écart de tarif ne devrait pas biaiser significativement notre analyse.

i) Comprendre les taxes qui composent le prix de l'électricité

La consommation finale d'électricité est sujette à quatre taxes principales : La contribution au service public de l'électricité (CSPE), la taxe finale sur la consommation d'électricité (TCFE), la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) et enfin la contribution tarifaire d'acheminement (CTA). Cette dernière contribution ne figure pas dans notre rapport car elle est attribuée entièrement à un compte d'affectation spécial qui finance les prestations sociales du personnel des industries électriques et gazières – on ne peut donc pas parler de recette fiscale au sens strict lorsqu'il s'agit de la CTA.

On peut distinguer deux types de montants pour les taxes sur la consommation finale d'électricité :

Tableau 9: Types de montants pour les taxes sur la consommation finale d'électricité

Montants « uniques »	Montants variables en fonction de la puissance souscrite et la tension de raccordement
<ul style="list-style-type: none"> • La TCFE, aujourd'hui fixé à 9,90 euros par MWh consommé • La CSPE, aujourd'hui fixé à 22,50 euros par MWh consommé • La TVA de 20% sur le prix HT, la TCFE et la CSPE. Aujourd'hui, elle vaut à peu près 19,40 euros par MWh consommé 	<ul style="list-style-type: none"> • La TVA de 5,5% sur l'abonnement (qui varie selon la puissance souscrite et la tension de raccordement)

Les montants de la TCFE et de la CSPE ne requièrent pas de calculs ou d'estimations (à moins de considérer les modulations locales), puisqu'elles sont réglementées par le gouvernement et la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), et exhaustivement recensées par les grilles tarifaires d'EDF. Pour la TVA, nous nous fondons sur les tarifs d'abonnement de 9kVa, qui est celui le plus communément souscrits auprès des automobilistes VE disposant de bornes de recharge à domicile¹¹. Il importe ensuite rajouter le montant de la TVA appliquée au prix hors taxe et à la TCFE/CSPE, pour obtenir le montant total de la TVA.

Une fois ces différents montants établis, nous obtenons la recette fiscale de l'État par kWh consommé. Multiplier cette recette par la consommation annuelle d'électricité du véhicule électrique permet dès lors de connaître le prélèvement annuel lié à l'utilisation de chaque VE.

Les montants du tarif Vert Auto sont tous recensés dans les grilles tarifaires d'EDF et les montants du tarif Bleu d'EDF sont recensés par la CRE. Pareillement pour les taxes, le tableau de bord de la fiscalité énergétique du Commissariat général au développement durable recense les taux de TVA de chaque année, l'historique de la CSPE est disponible depuis le site web d'EDF et enfin, les plafonds de la TCFE proviennent de l'article L3333-3 du Code Général des Collectivités Territoriales.

ii) Estimer la consommation annuelle d'électricité d'une voiture électrique

Estimer la consommation annuelle d'électricité d'une VE suppose de connaître le kilométrage parcouru à l'année et la consommation en kWh.

Le kilométrage parcouru à l'année par les VE est en moyenne très proche de celui effectué par les véhicules Diesel en 2020 (ENEDIS, 2021). D'après l'enquête précitée, il est de 0,8% plus élevé que celui des véhicules Diesel. Nous appliquons donc cet écart de 0,8% aux kilométrages que nous avons calculé pour les véhicules gazole.

La consommation d'électricité moyenne d'un VE, pour 100km, est aujourd'hui d'environ 17 kWh selon Renault¹². Nous calculons cette consommation pour l'année 2013, en utilisant la moyenne de la

¹¹ Cette information nous a été transmise durant un entretien téléphonique auprès d'un employé du pôle commercial de ChargeGuru, opérateur d'installation de bornes de recharge situé dans le 9^{ème} arrondissement de Paris.

¹² Cette information est tirée de la FAQ du site internet Renault

consommation des modèles Renault Zoé et Nissan Leaf, les deux modèles les plus vendus en 2013 (90% des parts de marché selon les baromètres de l'AVERE). Nous procédons par interpolation linéaire pour déduire la tendance moyenne de cette consommation entre 2013 et 2021.

1.3. Impact de l'électrification du parc sur les recettes fiscales

La dernière partie de ce module (cf. Section 4) consiste à établir une projection à l'horizon 2030 de l'électromobilité dans le but d'estimer le manque à gagner fiscal qui en résulte. Pour cette projection, nous prenons en compte l'évolution potentielle des aides à l'achat des véhicules électriques et des aides au déploiement des IRVE, qui constituent une dépense en faveur de l'électrification du parc automobile, ainsi que le malus écologique, la TVA, les taxes sur le diesel, l'essence et l'électricité, qui forment les recettes. Nous construisons 6 scénarios distincts pour la période 2021-2030 : deux scénarios de croissance du parc électrique basés sur ceux de RTE (Réseau de transport d'électricité, 2021) ; que l'on croise avec trois scénarios de fiscalité (cf. Tableau 10).

- Le **scénario « Baseline »** sert à déterminer que serait le manque à gagner pour le système fiscal, si les puissances publiques ne changent rien aux dispositifs d'aides/de taxes actuellement employés.
- Le **scénario « Incitation Forte »** a pour but de modéliser un futur où le gouvernement priorise les objectifs incitatifs/environnementaux et donc un encouragement fort vers le VE et une fiscalité lourde pour les véhicules thermiques.
- Enfin le scénario **« Baisse des aides »** représente le cas où les puissances publiques ajustent leurs dispositifs d'aide au véhicule électrique selon sa croissance dans un objectif de contrôle des dépenses publiques.

Tableau 10: Scénarios et hypothèses de projection de l'électromobilité et de la fiscalité énergétique (2021-2030)

Scénario RTE	Hypothèses	Scénario de fiscalité	Hypothèses
Scénario Croissance Basse	Le VE croît de manière exponentielle jusqu'à atteindre 5,4 millions de véhicules en 2030. Le VE remplace les véhicules essence et diesel de façon égale.	Scénario « Incitation Forte »	Les dispositifs d'aide conservent leurs montants de 2021. La TICPE reprend l'évolution initialement prévue en 2018 et le malus écologique croît de 8% par an.
		Scénario « Baseline »	Les dispositifs d'aide et les taxes ne changent pas durant la période.
		Scénario « Baisse des aides »	Les taxes ne changent pas durant la période mais les dispositifs d'aides décroissent de 7% par an et le malus croît de 8% par an.
Scénario Croissance Haute	Le VE croît de manière exponentielle jusqu'à atteindre 7,1 millions de véhicules	Scénario « Incitation Forte »	Les dispositifs d'aide conservent leurs montants de 2021. La TICPE reprend

	en 2030. Le VE remplace les véhicules essence et diesel de façon égale.		l'évolution initialement prévue en 2018 ¹³ , et le malus écologique croît de 8% par an.
		Scénario « Baseline »	Les dispositifs d'aide et les taxes ne changent pas durant la période.
		Scénario « Baisse des aides »	Les taxes ne changent pas durant la période mais les dispositifs d'aides décroissent de 7% par an et le malus croît de 8% par an.

À ces scénarios de projection, nous devons également ajouter certaines hypothèses concernant le nombre de véhicules thermiques, l'évolution future de la consommation annuelle de carburants thermiques et d'électricité, l'évolution future du nombre de bornes de recharge ainsi que le nombre de bénéficiaires de la prime à la conversion des véhicules électriques et thermiques.

- **Le parc automobile poursuit sa tendance moyenne des 10 dernières années** (à savoir un taux d'accroissement de +0,9% par an). Spécifiquement, l'effectif des véhicules essence augmente de 1,3% en moyenne chaque année, et celui des véhicules diesel augmente de 0,13% par an.
- La consommation annuelle de carburant dépend des facteurs kilométrage et efficacité énergétique du véhicule. Ces deux facteurs évoluent de façon linéaire et sont relativement rigides dans le temps. On **suppose donc que la consommation annuelle poursuit sa tendance jusqu'en 2030 sans changement brutal**.
- Pour les dépenses liées aux IRVE : on ne considère ici que les bornes de recharge à domicile puisque le crédit d'impôt transition écologique ne concerne que les particuliers. On fait l'hypothèse d'**une borne de recharge par un véhicule électrique de particulier**.
- Le **nombre de véhicules thermiques bénéficiant de la prime à la conversion** est difficilement prévisible car il dépend en grande partie du plafonnement décidé par les pouvoirs publics. Nous calculons les parts des acheteurs de véhicules thermiques qui bénéficient de la prime entre 2018 et 2020, puis **calculons le taux d'évolution annuel de cette part sur la période 2018-2020**. On applique ce taux d'accroissement à la part des véhicules thermiques qui ont bénéficié de la prime en 2020 afin de projeter cette proportion sur la période 2021-2030, et *in fine* calculer le nombre de bénéficiaires pour cette période.
- Pour les bénéficiaires de la prime à la conversion des VE, on calcule simplement **la moyenne de la part des acheteurs de VE qui bénéficient de la prime entre 2018 et 2020**. On applique cette part

¹³ Évolution détaillée dans le cadre du projet de loi de finances de 2018, qui prévoyait une augmentation annuelle d'environ 3,5% de la TICPE.

moyenne aux immatriculations de 2021 à 2030 afin de retrouver le nombre de bénéficiaires et donc la dépense liée à la prime jusque 2030.

- Pour calculer la TVA sur la consommation de carburant, nous **supposons un prix HT des carburants stable au cours du temps**. La TVA varie donc uniquement en fonction des modulations de la TICPE.
- Enfin, pour le malus écologique, on fait l’hypothèse que **les véhicules thermiques ont une durée de vie de 12,5 ans** (Windisch, 2015), et que l’âge des véhicules est uniformément réparti. Par conséquent, **8%¹⁴ du parc se renouvellent tous les ans**. Cette hypothèse nous permet donc de fixer les flux sortants du parc pour la période 2021-2030, et donc de dégager une estimation des immatriculations futures des véhicules thermiques. On multiplie alors ces immatriculations par le montant moyen¹⁵ du malus écologique pour en obtenir les rendements.

Pour récapituler, les facteurs pris en compte dans le calcul du manque à gagner fiscal sont présentés dans le Tableau 11. Il est important de noter que **nous ne prenons pas en compte les aides locales à l’achat de véhicule électrique**. Leurs montants sont en effet trop marginaux à l’échelle nationale, et les données disponibles en source publique ne sont pas suffisamment exhaustives pour effectuer des projections robustes à l’horizon 2030. Il est alors préférable de les omettre de notre calcul.

Tableau 11: Facteurs pris en compte dans le calcul du manque à gagner fiscal lié à l’électrification du parc (2021-2030)

Recettes	Dépenses
<ul style="list-style-type: none"> • TICPE + TVA sur les carburants • TCFE • CSPE • TVA sur l’électricité • Prime à la conversion des véhicules thermiques¹⁶ • Malus écologique • TVA sur l’installation des bornes de recharge à domicile¹⁷ 	<ul style="list-style-type: none"> • Bonus écologique • Prime à la conversion des véhicules électriques • Aides au déploiement des IRVE : Crédit d’impôt transition écologique + France Relance¹⁸

¹⁴ Si l’âge du parc est équitablement réparti, cela signifie que 1/12,5% du parc se renouvelle chaque année soit 8%

¹⁵ Ce montant moyen est calculé en divisant la recette du malus écologique de 2019 par les immatriculations thermiques de 2019. Nous avons choisi de ne pas effectuer ce calcul sur l’année 2020 à cause du biais induit par la crise sanitaire. Il faut également souligner que ce montant n’est pas vraiment représentatif car il est calculé sur la base des immatriculations et non du nombre de véhicules malussés, que nous ne connaissons pas. Cela n’a pas d’incidence sur l’estimation des rendements, puisque l’on multiplie ce montant par les immatriculations projetées à l’horizon 2030.

¹⁶ Le remplacement de véhicules thermiques par des véhicules électriques signifie que ces véhicules thermiques ne bénéficieraient donc pas de prime à la conversion. En ce sens, la prime à la conversion destinée aux véhicules thermiques est calculée comme une recette, car c’est une dépense qui n’est pas réalisée.

¹⁷ Cette TVA est calculée sur la base du prix moyen TTC de l’installation d’une borne de recharge à domicile. Ce prix est fourni par l’opérateur ChargeGuru, qui le situe entre 900 et 1200 euros.

¹⁸ Le plan France Relance prévoit une dépense de 100 millions d’euros entre 2021 et 2023. Nous prenons en compte

Il faut également noter que le manque à gagner sera calculé sur la base de **taxes sur l'électricité qui conservent leur niveau de 2021**. Nous ferons varier le montant de ces taxes dans le cadre du Module 3 de ce rapport, afin d'estimer le montant optimal qui permettrait de résorber le manque à gagner, en fonction des scénarios choisis.

2. Modélisation des taxes sur les carburants thermiques

L'objectif de cette partie est d'estimer les recettes fiscales provenant des taxes sur les carburants thermiques (TICPE et TVA). Pour cela, nous commençons par analyser la structure des taxes sur les carburants, avant de détailler l'évolution de l'assiette de la TICPE. Ensuite, nous estimons la consommation de diesel et d'essence par unité urbaine pour enfin modéliser les recettes fiscales de la TICPE et de la TVA.

2.1. La structure et l'objectif des taxes sur les carburants thermiques

La fiscalité environnementale en France est composée de 46 outils fiscaux, dont les rendements en 2018 représentent environ 5% des prélèvements obligatoires (Conseil des Prélèvements Obligatoires, 2019). Toujours en termes de rendements, la fiscalité environnementale est largement représentée par la fiscalité énergétique, qui concentre 83% des rendements en 2018. La fiscalité énergétique, elle-même composée principalement des taxes intérieures sur la consommation d'énergie, est aujourd'hui une branche particulière de la fiscalité car elle présente un paradoxe : d'un côté, les outils de la fiscalité énergétique doivent remplir une mission incitative dans le cadre d'un objectif environnemental, de plus en plus mis en avant depuis la signature du protocole de Kyoto. De l'autre, ce sont des outils qui ont initialement été conçus avec une logique de rendement. L'objet des taxes environnementales est donc de faire disparaître leur assiette.

La taxe intérieure sur la consommation de produits énergétique (TICPE) est une des trois grandes taxes intérieures de consommation, avec la taxe intérieure sur la consommation finale d'électricité (TICFE) et la taxe intérieure sur la consommation de gaz naturel (TICGN). Anciennement appelée taxe intérieure de consommation de produits pétroliers (TIPP), la TICPE a été introduite comme un outil budgétaire, c'est-à-dire avec pour objectif de lever des fonds et non d'inciter certains comportements de mobilité. Ce n'est qu'avec l'essor des préoccupations environnementales à l'échelle internationale, durant les années 1990, que la TICPE s'est vu assigner une portée incitative. De 2006 à 2014, le montant de cette taxe était fixe.

Cette visée incitative de la TICPE s'est concrétisée par l'introduction de la composante carbone en 2014 qui ne s'est pas faite sans difficulté. Les pouvoirs publics ont essayé deux échecs dans l'introduction d'une taxe carbone, le premier en 2000 et le second en 2009. Les deux tentatives avaient fait l'objet d'un refus du Conseil constitutionnel, justifié par la rupture du concept d'égalité face à l'impôt qu'induisait la taxe carbone proposée (article 6 de la déclaration des droits de 1789).

La composante carbone s'élevait en 2014 à 7 euros par tonne de CO₂ avec pour objectif d'augmenter chaque année jusqu'à atteindre un objectif de 100 euros par tonne de CO₂ en 2030. En 2017, la part de la fiscalité énergétique dans le PIB en France a dépassé la moyenne de celle de l'Union Européenne, et en 2018, la France présente un taux de taxation implicite de l'énergie parmi les plus importants d'Europe. Depuis 2014, la TICPE a tellement augmenté qu'elle représentait en 2018 l'équivalent de la moitié des

cette dépense dans le calcul du manque à gagner en lissant ces 100 millions d'euros sur la période de 3 ans.

recettes des trois grandes taxes intérieures de consommation (Conseil des Prélèvements Obligatoires, 2019), soit plus de 31 milliards d’euros de recette nette.

La hausse des prix mondiaux du baril de Brent, l’utilisation d’une composante carbone agressive plutôt que d’instruments incitatifs non fiscaux, la trajectoire plus progressive dans les autres pays européens et le manque de transparence dans l’utilisation des recettes liées à la TICPE sont des facteurs importants qui ont contribué au mouvement social des Gilets Jaunes. En conséquence de ces mouvements d’automne 2018, les pouvoirs publics ont procédé au gel fiscal de la composante carbone. Elle est donc, depuis 2018, figée à hauteur de 44,6 euros par tonne de CO₂.

2.2. Évolution de l’assiette de la TICPE et de la composante carbone

L’évolution du montant de la TICPE est présentée à la Figure 15. La hausse marquée des montants de 2014 à 2018 (plus de 10% pour la TICPE essence et presque 50% sur la période pour la TICPE gazole) s’explique par l’introduction et la croissance très rapide de la composante carbone. On voit également nettement le gel des montants à la suite de la crise de gilets jaunes.

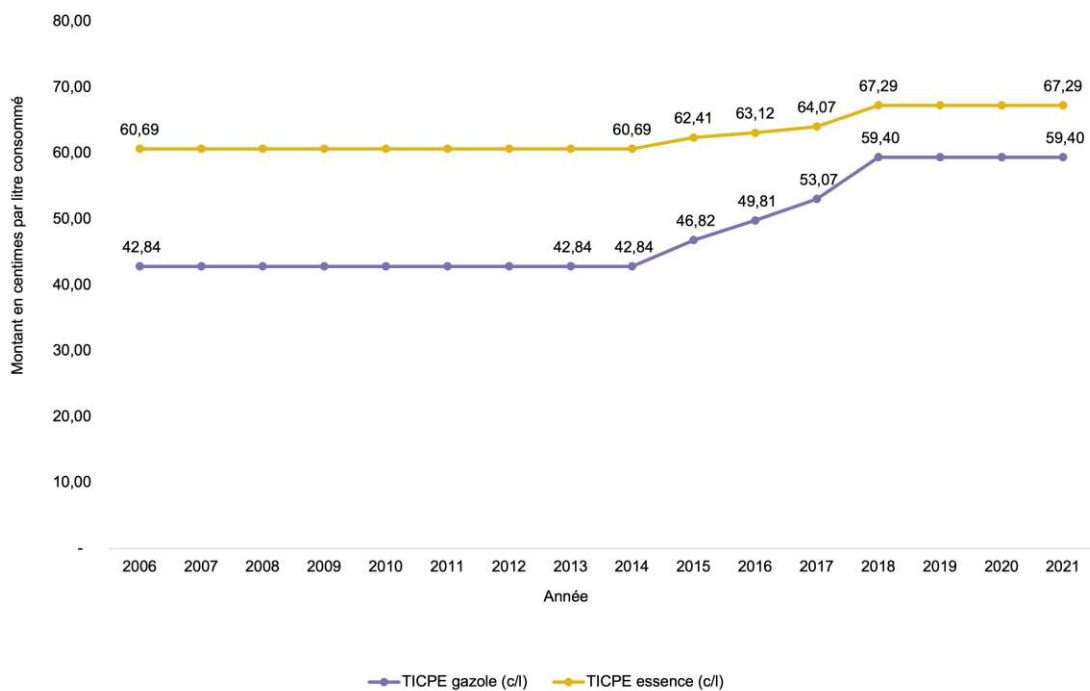


Figure 15: Évolution des montants de la TICPE pour l'essence et le gazole (2006-2021, hors modulations régionales)¹⁹

¹⁹ Les montants affichés pour la consommation d’essence sont des moyennes non pondérées des montants de la TICPE pour la consommation de carburant E5 et E10. La différence de TICPE entre les deux types de carburant essence est seulement d’un ou deux centimes par litre selon les années. Pour simplifier la présentation des résultats ainsi que de l’assiette de la TICPE, nous présentons donc la TICPE sur l’essence comme un montant unique pour les deux carburants. Nous ne prenons également pas en compte les modulations régionales de la TICPE, car elles n’affectent que très peu de régions et se révèlent être marginales en termes de montants. En règle générale, la TICPE est un centime par litre moins coûteuse en Corse et deux centimes plus coûteuse en Ile-de-France.

L'augmentation forte pour les véhicules diesel s'explique par la volonté de mettre au même niveau les véhicules diesel et les véhicules essence d'un point de vue fiscal (Conseil des Prélèvements Obligatoires, 2019). Cette décision semble s'inscrire dans un double objectif environnemental et budgétaire : Les véhicules diesel ont un facteur d'émission de CO₂ supérieur à celui des voitures essences (2,615kg de CO₂ émis par litre de diesel consommé, contre 2,287kg pour un litre d'essence), en plus d'émissions d'oxyde d'azote supérieures (57mg/km d'oxyde d'azote pour le diesel contre 20mg/km pour l'essence), et ils sont de plus en plus utilisés contrairement aux véhicules essence. Aujourd'hui, la composante carbone représente 20% de la TICPE du diesel et 15% de la TICPE des essences (cf. Figure 16).

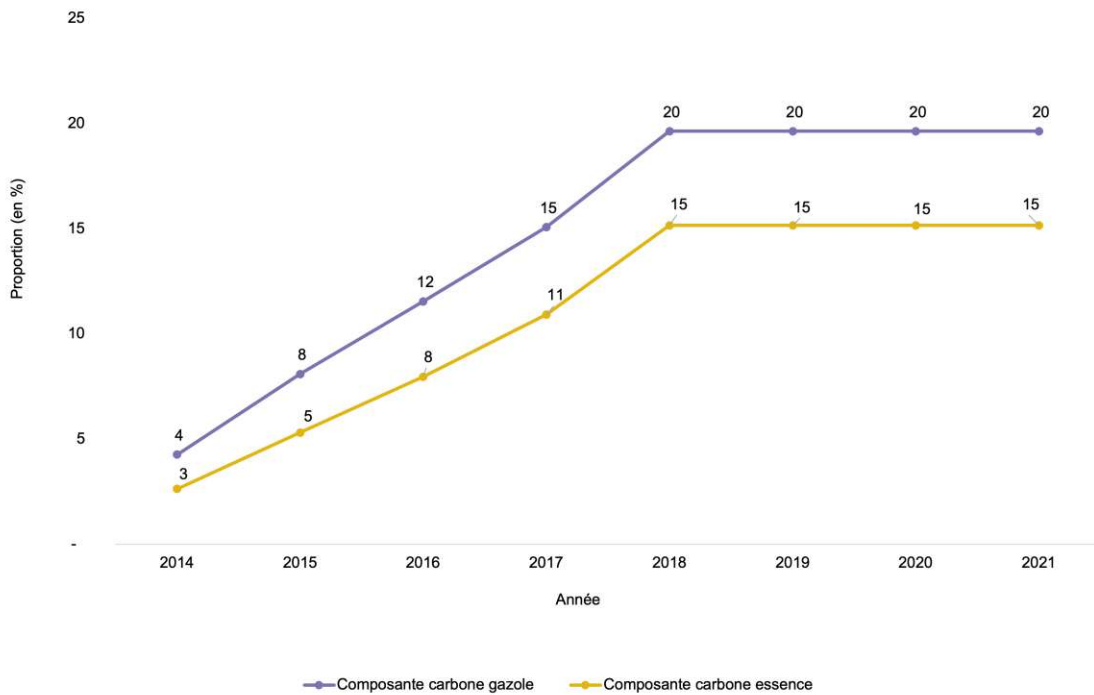


Figure 16: Évolution de la part de la composante carbone dans la TICPE (2014-2021)

L'évolution de la TVA en centimes par litre de carburant consommé est représentée à la Figure 17. Elle a suivi la tendance du prix du carburant TTC, puisqu'elle est calculée sur la base d'un taux fixe de 20%. Par litre, la TVA est approximativement trois fois moins élevée que la TICPE.

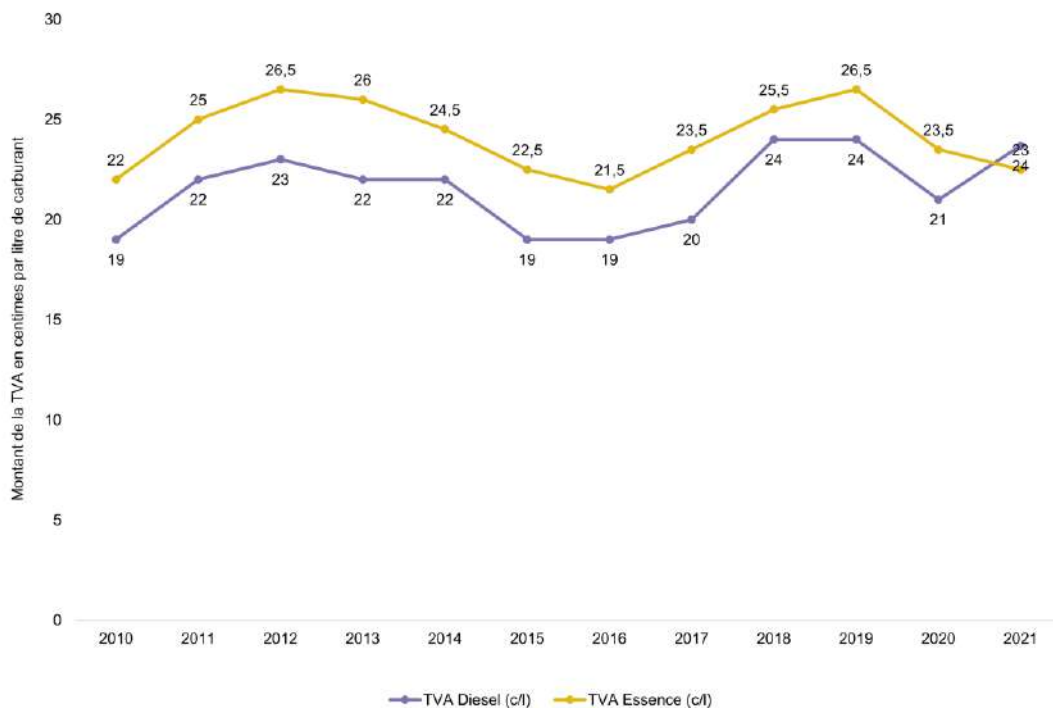


Figure 17: Évolution du montant de la TVA en centimes par litre de carburant

2.3. Évolution de la consommation de carburants des ménages et des distances

Puisque l'estimation de la consommation de carburants et des distances parcourues par les ménages n'est pas au cœur du sujet traité par ce rapport, nous fournissons une analyse plus détaillée à la section Annexe A.3 Annexe : Évolution de la consommation de carburants des ménages et des distances.

On peut tirer des conclusions intéressantes de cette section qui nous montre qu'en moyenne, les **consommations annuelles par véhicule sont en baisse** depuis 2008 (baisse plus marquée pour les véhicules diesel), malgré un kilométrage moyen très stable pour toutes les unités urbaines. Ce travail d'analyse nous apprend également que les **niveaux de consommations** de carburant ne sont **pas homogènes** à travers les unités urbaines. Les véhicules des espaces ruraux et villes isolées sont en moyenne plus consommateurs à l'année que ceux des villes centres et des banlieues. Cependant, ces **écarts de consommation** s'expliquent en grande partie par le kilométrage, et donc les **habitudes de déplacements** des automobilistes. En termes d'efficacité énergétique²⁰ des véhicules, les ménages des villes centres et des banlieues possèdent en moyenne des véhicules moins efficaces (leurs véhicules consomment plus de carburant au 100km), mais cela est compensé par leurs kilométrages plus faibles.

²⁰ On parle ici d'efficacité énergétique au sein du même carburant. Cette différence d'efficacité entre espaces ruraux et espaces plus urbains n'est donc pas la conséquence de la désertification du parc.

2.4. Une évaluation des rendements de la TICPE et de la TVA

On s'intéresse d'abord à la question des rendements de la TICPE d'un point de vue strictement budgétaire. Cette partie présente également une analyse des résultats de la composante carbone et de son inscription dans le contexte social et politique qui encadre le mouvement des Gilets Jaunes.

Afin d'obtenir les recettes liées à la TICPE et la TVA pour un véhicule, il suffit de multiplier la consommation annuelle de carburant du véhicule par les montants établis précédemment. On obtient ainsi la recette fiscale par véhicule pour chaque type d'espace et chaque type de carburant (Figure 18 et Figure 19). Dans la mesure où les consommations annuelles sont relativement stables dans le temps et le taux de TVA est fixe, la trajectoire de la recette fiscale est très fortement corrélée à celle de l'évolution des montants de la TICPE.

À l'échelle du véhicule, ce sont dans les espaces ruraux et les villes isolées que sont effectués les kilométrages les plus importants, et par conséquent que la recette fiscale est la plus élevée. D'autre part, le kilométrage plus important des véhicules diesel par rapport aux véhicules essence compense la fiscalité plus avantageuse du gazole.

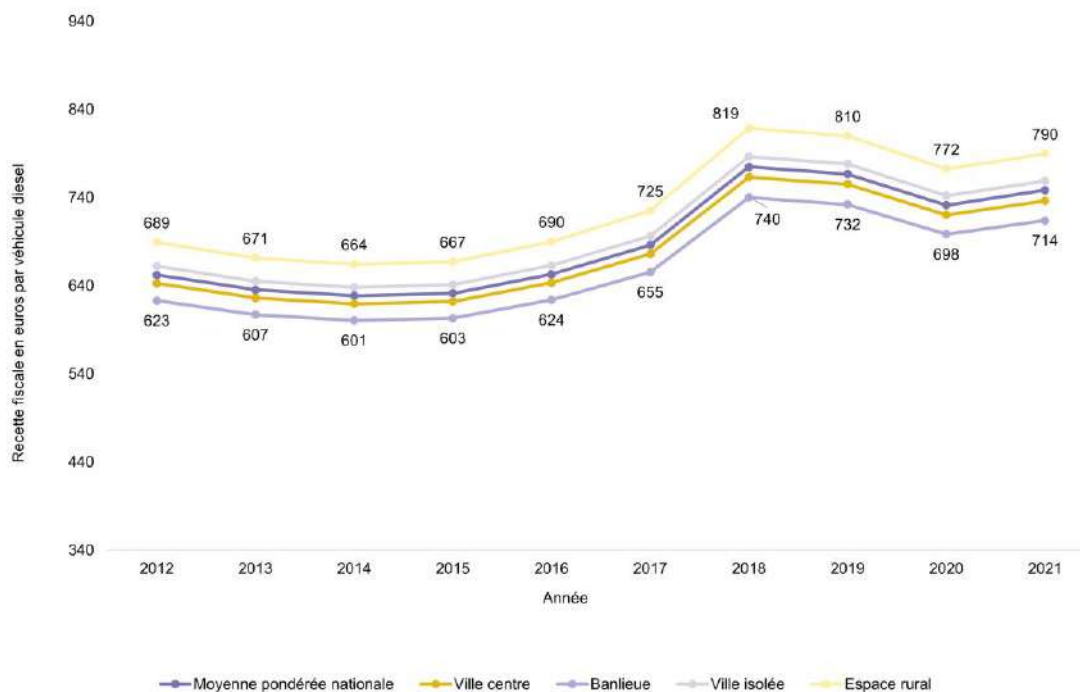


Figure 18: Évolution de la recette fiscale par véhicule diesel (TICPE + TVA, échelle de l'unité urbaine, 2012-2021)

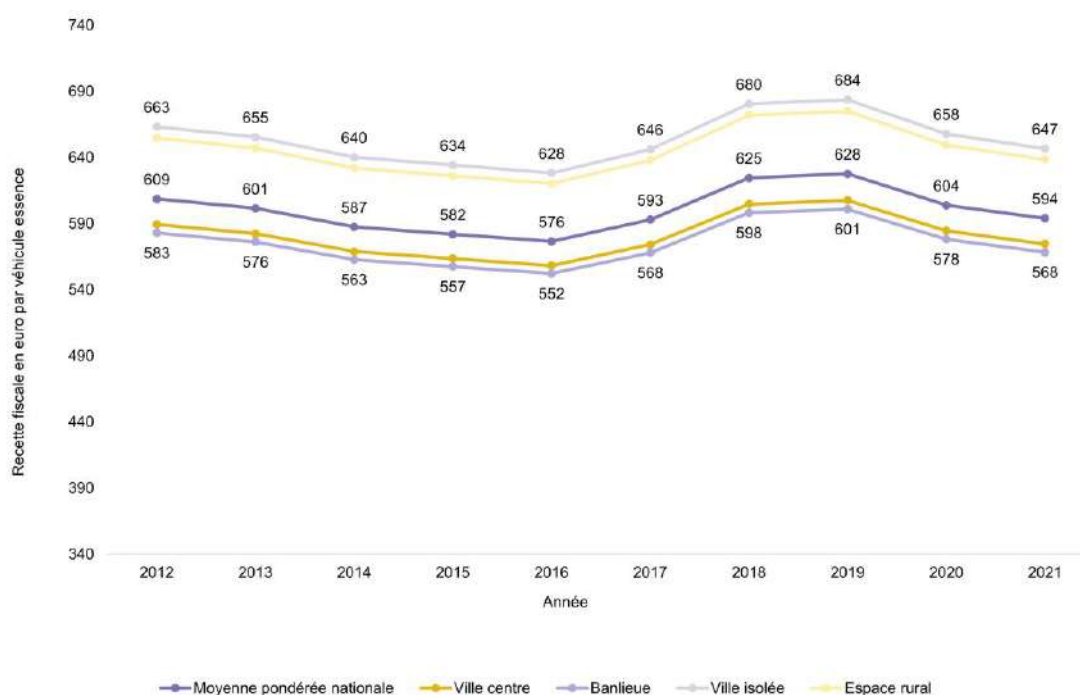


Figure 19: Évolution de la recette fiscale TICPE par véhicule essence (TICPE + TVA, échelle de l'unité urbaine, 2012-2021)

La hiérarchie des recettes en fonction des unités urbaines s'inverse (dans une certaine mesure pour les véhicules diesel) dès lors que l'on décide d'observer les recettes à l'échelle du parc et non plus à l'échelle

du véhicule. Grâce au parc communal fourni par le SDES, nous pouvons connaître l'effectif annuel des voitures particulières au sein de chaque type d'espace du zonage en unité urbaine. Ainsi, on peut retracer la recette annuelle totale liée à la TICPE et à la TVA pour chaque unité urbaine (cf. Figure 20 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et 21).

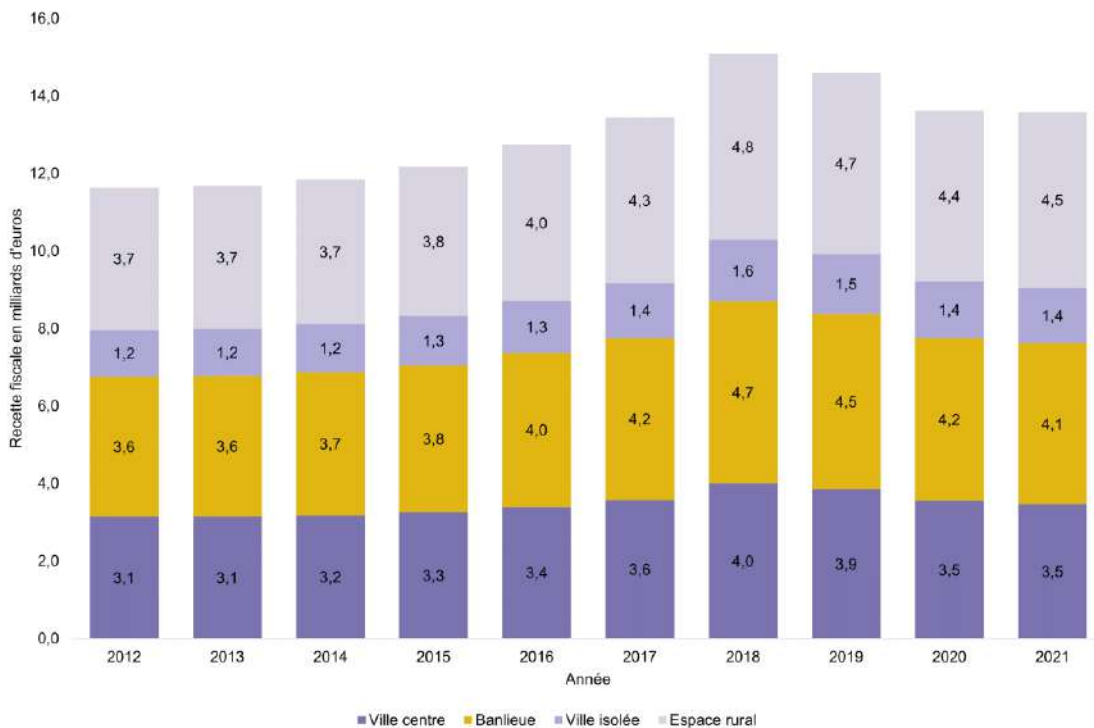


Figure 20: Évolution de la recette fiscale totale liée à la TICPE et la TVA sur le diesel (échelle de l'unité urbaine, 2012-2021)

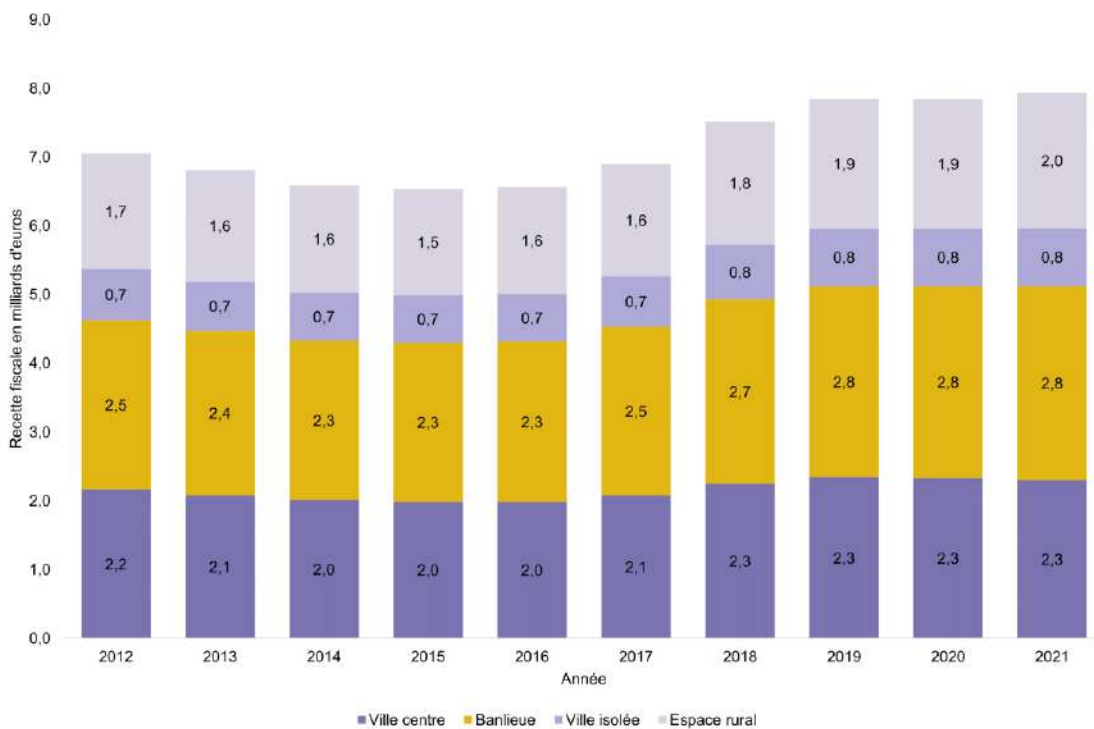


Figure 21: Évolution de la recette fiscale totale liée à la TICPE et la TVA sur l'essence (échelle de l'unité urbaine, 2012-2021)²¹

Compte tenu de la part importante qu'ils représentent dans le parc automobile, ce sont les espaces plus denses (villes centres et banlieues) qui représentent les ressources fiscales les plus importantes (même si cela est plus notable pour les véhicules essence et moins vrai pour le diesel).

Objectifs incitatifs et mouvements sociaux

Les objectifs incitatifs de la TICPE et leur lien avec le mouvement des Gilets jaunes ne font pas totalement partie du cœur de notre analyse, nous avons donc décidé de détailler cette partie dans la section Annexe (p 123) mais nous pouvons tirer des conclusions pertinentes dans le cadre d'études futures, à savoir :

> La TICPE est un outil fiscal paradoxal, car elle cherche à concilier un objectif budgétaire et un objectif incitatif.

> Ce sont les véhicules des espaces ruraux qui sont le plus affectés, car plus polluants (du fait de leur kilométrage important), alors que les véhicules des banlieues et des villes centres sont la source la plus importante de recettes.

> Ce conflit entre l'objectif incitatif et l'objectif budgétaire de la TICPE est un facteur clé pour expliquer le mouvement des Gilets Jaunes ; à ces éléments, il faut ajouter la hausse du prix mondial du Brent, les trajectoires moins agressives proposées par d'autres pays européens et enfin le manque de transparence dans l'utilisation des recettes supplémentaires dégagées par la composante carbone.

> La stabilité du kilométrage au cours du temps met également en cause l'efficacité incitative de la TICPE

> En adaptant les montants de la composante carbone à ceux initialement proposés par l'article 9 du projet de loi de finances de 2018, on estime l'impact du mouvement des gilets jaunes sur l'équilibre des finances publiques. Cet impact est de l'ordre de 12 milliards d'euro sur la période 2018-2022.

²¹ Calculs faits sur la base des véhicules attribués à une unité urbaine (soit environ 95% du parc). Les recettes réelles sont certainement légèrement au-dessus de nos estimations.

3. Modélisation des taxes sur la consommation d'électricité

Dans cette section, nous procédons à une analyse quantitative des taxes sur la consommation d'électricité. Nous commençons par recenser et analyser la structure du prix de l'électricité avant d'estimer la consommation d'électricité liée au véhicule électrique. On conclut cette partie par une estimation des rendements des taxes sur la consommation d'électricité des VE, par unité urbaine.

3.1. Analyse du prix de l'électricité

Sur le marché de l'électricité, on distingue deux familles de prix : les tarifs réglementés de vente d'électricité (TRVE) et les offres de marché (ou tarifs dérégulés). Le tarif réglementé est un tarif historique. Il est d'abord proposé par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), puis fixé par les pouvoirs publics.

Les offres de marché peuvent être proposées par n'importe quel fournisseur d'énergie, qu'il soit historique ou alternatif. Le marché de l'électricité s'est ouvert aux tarifs dérégulés en 2007, qui eux-mêmes se déclinent en deux types d'offre : les offres à prix fixes et les offres à prix variables. Les offres à prix fixes proposent un prix hors-taxa dont les composantes peuvent rester les mêmes pour toute la durée du contrat. Les offres à prix variables proposent un prix hors-taxa dont les composantes peuvent évoluer au cours du contrat, à la hausse comme à la baisse et qui dépendent de plusieurs facteurs dont les coûts d'acheminements, le prix du marché de gros...

Dans un souci de simplification, nous considérons que tous les utilisateurs de VE en France ont adopté le tarif vert auto proposé par EDF et qu'ils se rechargent en heure creuse. Étant donné que ce tarif n'était proposé qu'à partir de 2018, nous le remplaçons par les montants heures creuses du tarif bleu pour la période 2012-2017.

Les tarifs EDF peuvent être découpés en deux parties : l'abonnement et le prix du kWh. L'abonnement dépend de la tension de raccordement et de la puissance souscrite. Les taxes sur l'électricité (TCFE et CSPE) s'ajoutent au prix hors-taxa comme un montant exprimé en centimes par kWh consommé, tandis que la TVA comprend une TVA à 20% qui concerne le prix HT, la TCFE et la CSPE ; et une TVA à 5,5% sur le prix de l'abonnement. Pour la TVA, nous rappelons que cette dernière est ici calculée sur la base d'un abonnement 9kVa, comme expliqué dans la section Méthodologie 1.2.

Le prix TTC de l'électricité utilisée pour la recharge des VE des particuliers est présenté en Figure 22 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** est exprimé en euro par MWh sur la période 2012-2021 (tarif bleu jusque 2017, puis le tarif vert auto de 2018 à 2021). Il est globalement en hausse sur l'ensemble de la période (cf. Figure 22 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Le taux d'accroissement annuel moyen du prix TTC du MWh pour ces années est de 2,5%.

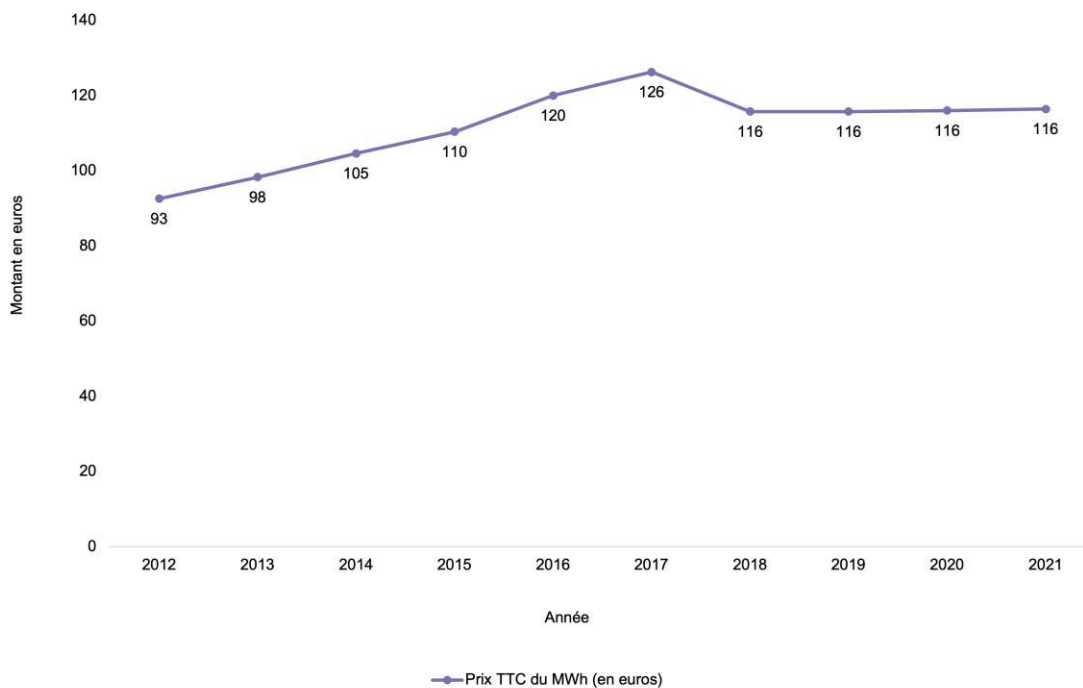


Figure 22: Évolution du prix TTC du MWh en euros (Tarif Bleu en 2012-2017 puis tarif Vert Auto 2018-2021)

La hausse du prix du tarif bleu, sur la période 2012-2017, est déterminée à la fois par l'augmentation des taxes (notamment la CSPE et la TVA) et du prix HT²² (lui-même dépendant des prix du marché de gros d'électricité) qui augmente de 7% entre 2016 et 2017 (cf. Figure 23 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Le pic est atteint en 2017, mais il est causé par la discontinuité du tarif bleu et du tarif Vert Auto.

²² On note également que cette hausse du montant de la CSPE et du prix HT a pour effet d'augmenter la TVA qui contribue donc elle aussi au pic du prix TTC atteint en 2017.

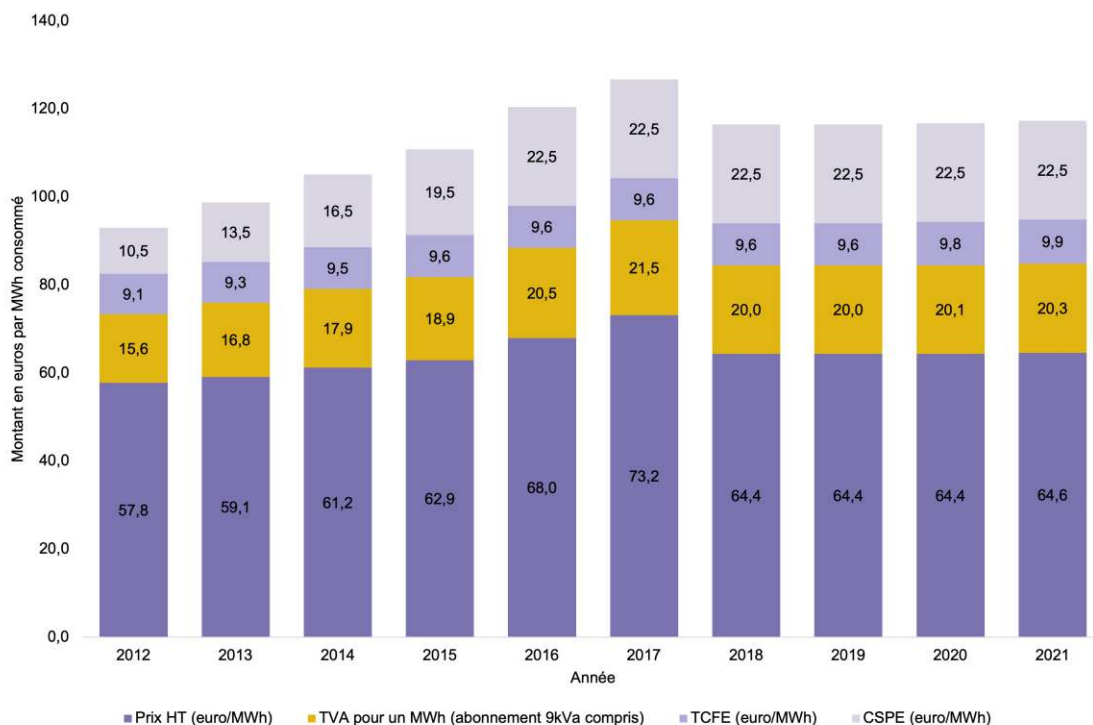


Figure 23: Évolution de la composition du prix de l'électricité en euros par MWh (2012-2021)

Les taxes représentent approximativement 35 à 45% du prix TTC du MWh (cf. Figure 24 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). La CSPE prend une part de plus en plus importante dans le prix TTC – aujourd'hui elle représente près d'un cinquième du prix. Cette croissance rapide de la CSPE s'explique notamment par le développement de plus en plus important des énergies renouvelables. En effet, l'investissement dans les énergies renouvelables est de plus en plus conséquent ces dernières années : 5 milliards d'euros dépensés par l'État pour leur développement en 2017 (Sdes, 2020). Ces dépenses grandissantes créent des besoins de financements, pour lesquelles les pouvoirs publics mobilisent les recettes de la CSPE.

Que finance la CSPE ?

La Contribution aux charges de Service Public de l'Électricité (CSPE) sert à financer les charges de service public de l'électricité. Ces charges comprennent : les surcoûts liés aux obligations d'achat qui pèsent sur EDF et les entreprises locales de distribution, **les politiques de soutien au développement des énergies renouvelable**, les coûts relatifs au chèque énergie pour les foyers au revenu modeste, le budget du médiateur national de l'énergie, qui règle les litiges entre clients et fournisseurs ; une partie des coûts résultant de la participation des fournisseurs au fonds de solidarité pour le logement et enfin, les surcoûts de production d'électricité dans les territoires insulaires, où le coût de production d'électricité est plus élevé. Depuis le 1^{er} janvier 2021, le compte spécial d'affectation « Transition énergétique » a été supprimé et les ressources de la CSPE ne sont plus affectées.

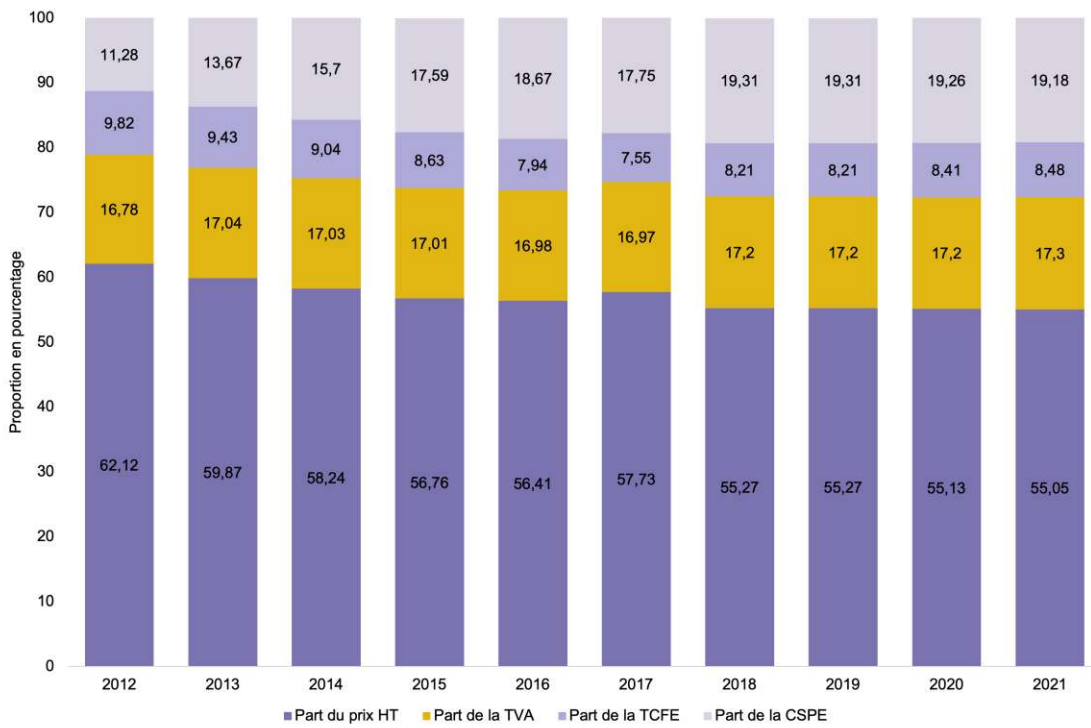


Figure 24: Évolution de la composition du prix du MWh en pourcentage (2012-2021)

Comprendre l'évolution du prix et des taxes de l'électricité

Depuis son lancement en 2018, le tarif Vert Auto est fixe. On peut penser qu'il s'agit là d'une politique commerciale d'EDF, visant à fidéliser sa clientèle véhicule électrique. À termes, il n'est pas impossible que cette offre s'aligne sur le tarif bleu d'EDF, qui est un tarif réglementé par l'État et proposé par la CRE. Le tarif bleu est sujet depuis 2017 à de très fortes hausses de prix²³ : De 2018 à 2021, le prix HT du tarif bleu a augmenté d'environ 13%. Cette hausse est causée par une multitude de facteurs²⁴ : nécessité de rattraper un déficit budgétaire²⁵, augmentation des coûts de maintenance du parc nucléaire, du tarif d'acheminement de l'électricité (TURPE) qui couvre les coûts liés à l'exploitation, le développement et l'entretien des réseaux de distribution publique d'électricité, hausse importante du prix du marché de gros en 2019, hausse des coûts de commercialisation et d'acquisition des Certificats d'Économie d'Énergie (CEE), et plus récemment, l'augmentation du nombre de factures impayées en conséquence de la crise sanitaire.

²³ On rappelle que cette hausse du tarif bleu post-2017 n'est pas prise en compte dans notre analyse puisqu'à partir de 2018 on se concentre sur le tarif Vert Auto

²⁴ Source : Selectra, comparateur de tarifs.

²⁵ Déficit de 190 millions d'euros qui serait généré par une augmentation insuffisante des tarifs en 2012

3.2. Modélisation de la consommation d'électricité et son évolution

Modéliser la consommation des véhicules électriques suppose d'estimer leur consommation et le kilométrage parcouru.

A l'échelle de la voiture électrique, notre estimation par interpolation linéaire montre que la consommation d'électricité des véhicules électriques pour 100km parcourus est en hausse depuis 2013 (cf. Figure 25). En moyenne, cette consommation augmente chaque année d'un peu moins de 4%. Cette croissance en termes de consommation d'électricité s'explique notamment par la structure du marché des VE. En effet, en 2013, environ 80% des parts du marché étaient captés par la Renault Zoé, un véhicule léger et peu consommateur. Aujourd'hui, l'offre de véhicules électriques est beaucoup moins concentrée, et des modèles plus puissants et plus consommateurs s'insèrent dans le marché.

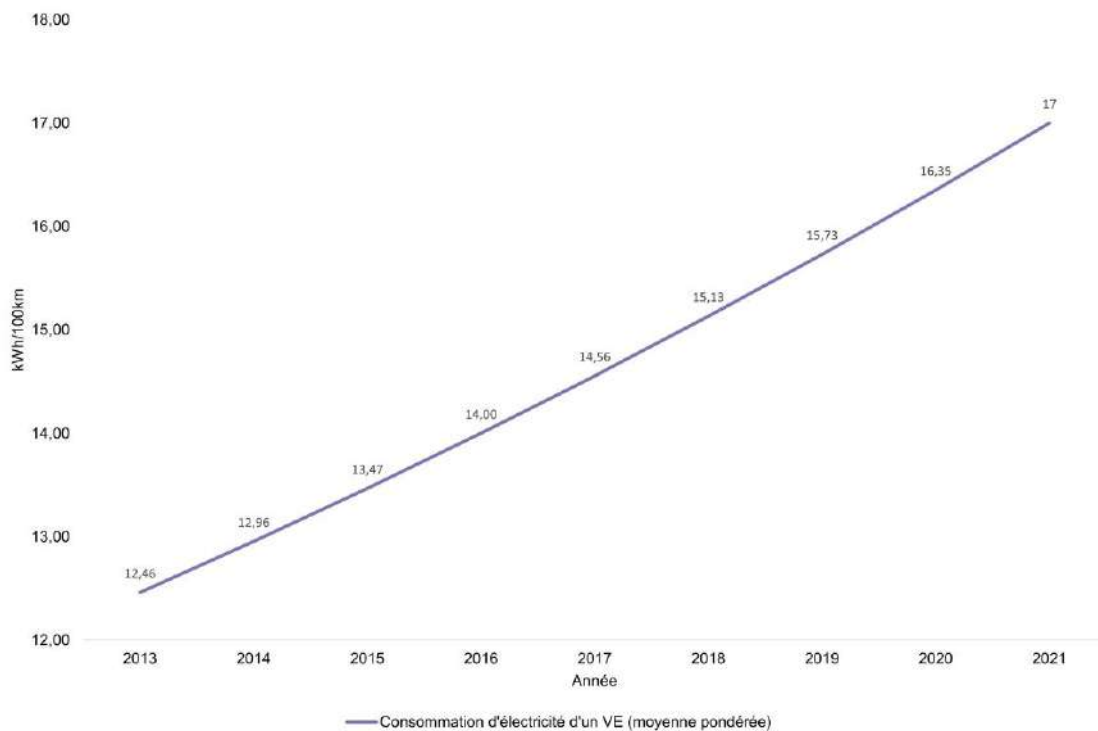


Figure 25: Évolution de la consommation d'électricité d'une VP électrique pour 100km parcourus (moyenne pondérée, 2013-2021)

On multiplie le kilométrage moyen des VE de chaque unité urbaine par le taux d'accroissement du kilométrage moyen national. Cette estimation révèle que le kilométrage moyen d'un véhicule électrique, par unité urbaine pour une année donnée, est très similaire à celui des véhicules diesel : un kilométrage en très faible baisse pour toutes les unités urbaines, ainsi qu'un clivage important entre les espaces ruraux et les banlieues (cf. Figure 26).

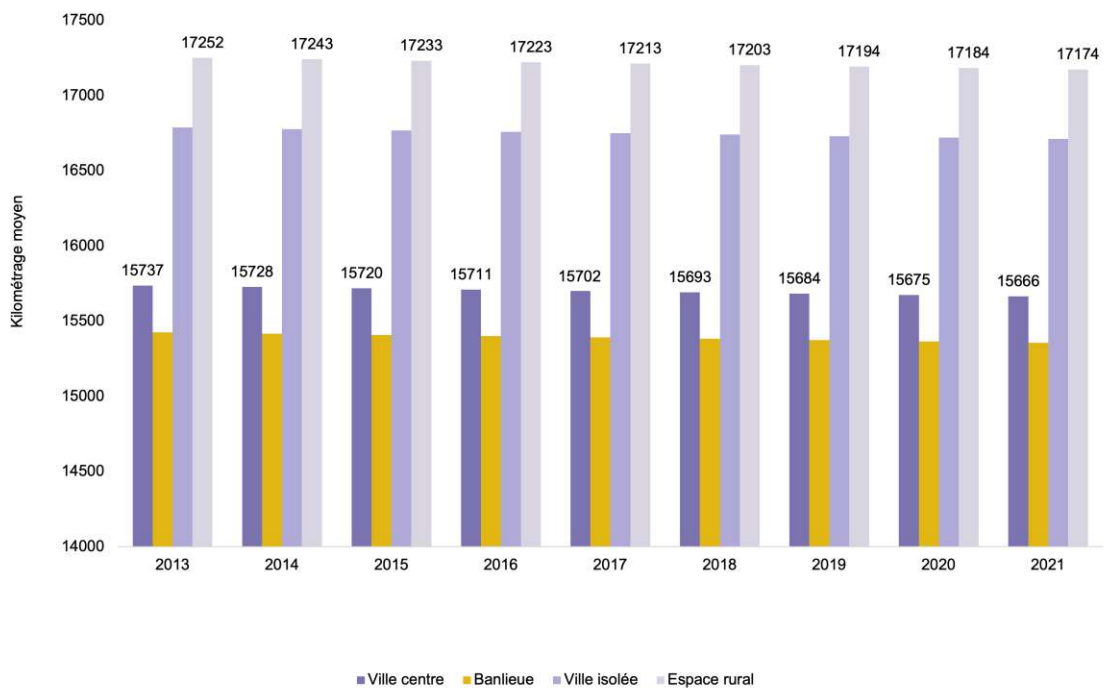


Figure 26: Évolution du kilométrage annuel moyen d'un VE, par unité urbaine (2013-2021)

En multipliant ces deux facteurs on obtient une estimation de la consommation annuelle moyenne d'électricité d'un véhicule électrique pour chaque unité urbaine (cf. Figure 27). Cette consommation est en hausse depuis 2013 (+3,95% par an, en moyenne), puisque le véhicule électrique moyen consomme plus d'électricité pour une même distance donnée.

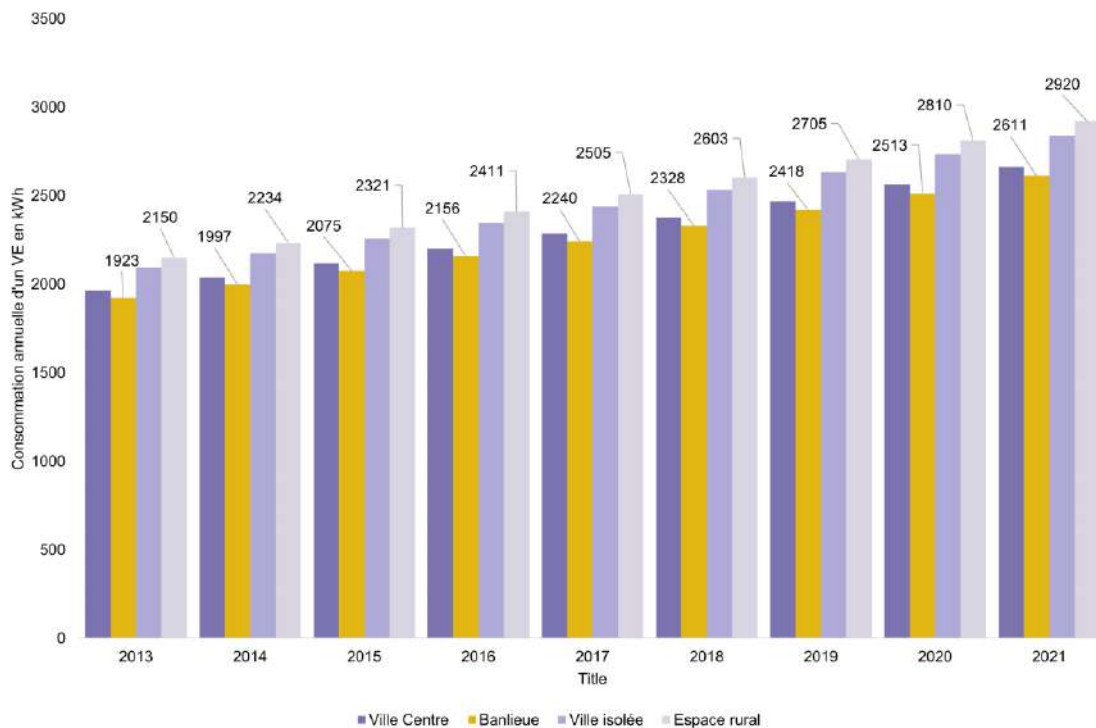


Figure 27: Évolution de la consommation annuelle moyenne d'un véhicule électrique par unité urbaine (2013-2021)

3.3. Une évaluation des rendements des taxes sur la consommation d'électricité

A partir des taux présentés à la section 3.1 et de notre estimation des consommations, nous obtenons une estimation des rendements annuels de la TCFE, de la CSPE et de la TVA. Les rendements de ces trois taxes sont présentés à la Figure 28.

Ils suivent logiquement une tendance exponentielle du fait de l'essor du véhicule électrique dans le parc automobile. Cette croissance est légèrement plus forte pour les banlieues et les villes centres (cf. Figure 29 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), où l'effectif de voitures électriques a évolué le plus rapidement (cf. Figure 30 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

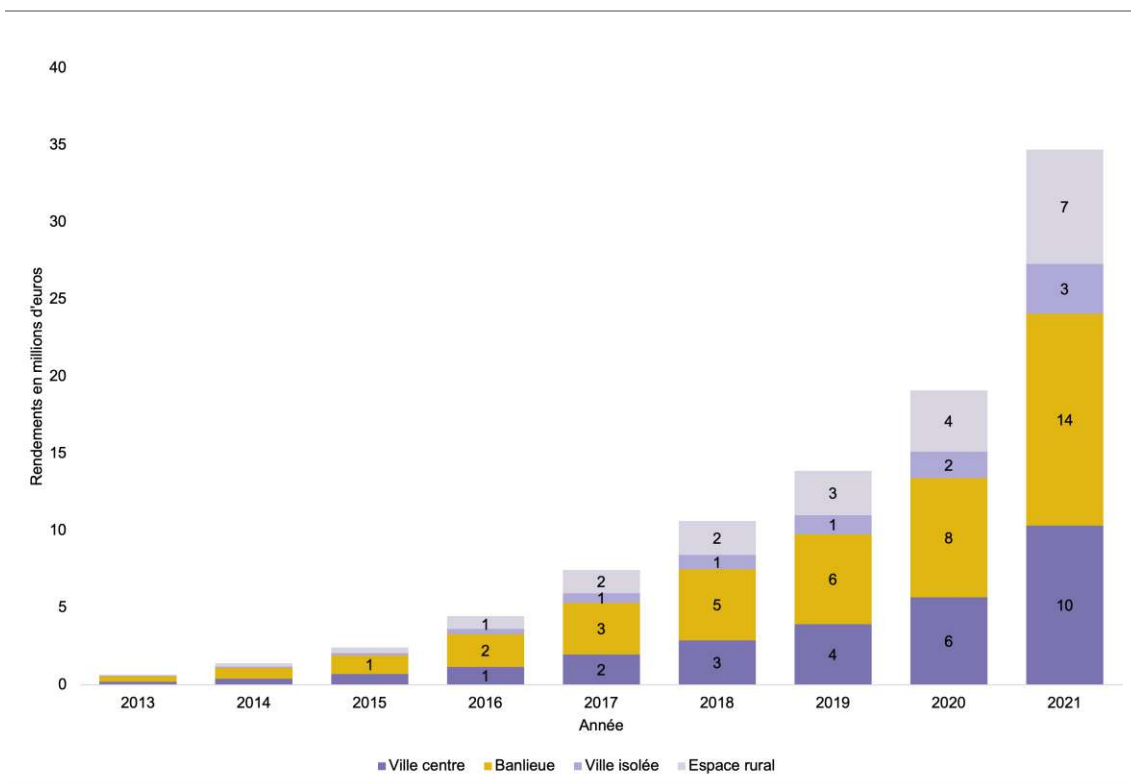


Figure 28: Évolution des rendements totaux des taxes sur l'électricité par unité urbaine (2013-2021)

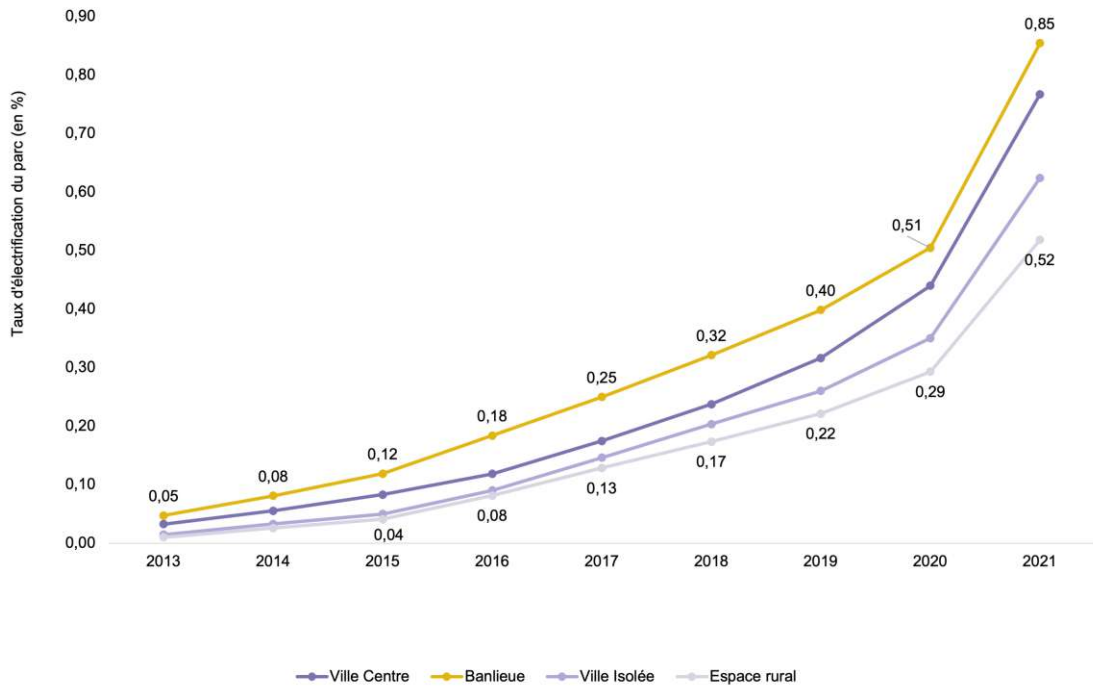


Figure 29: Évolution du taux d'électrification du parc automobile par unité urbaine (2013-2021)

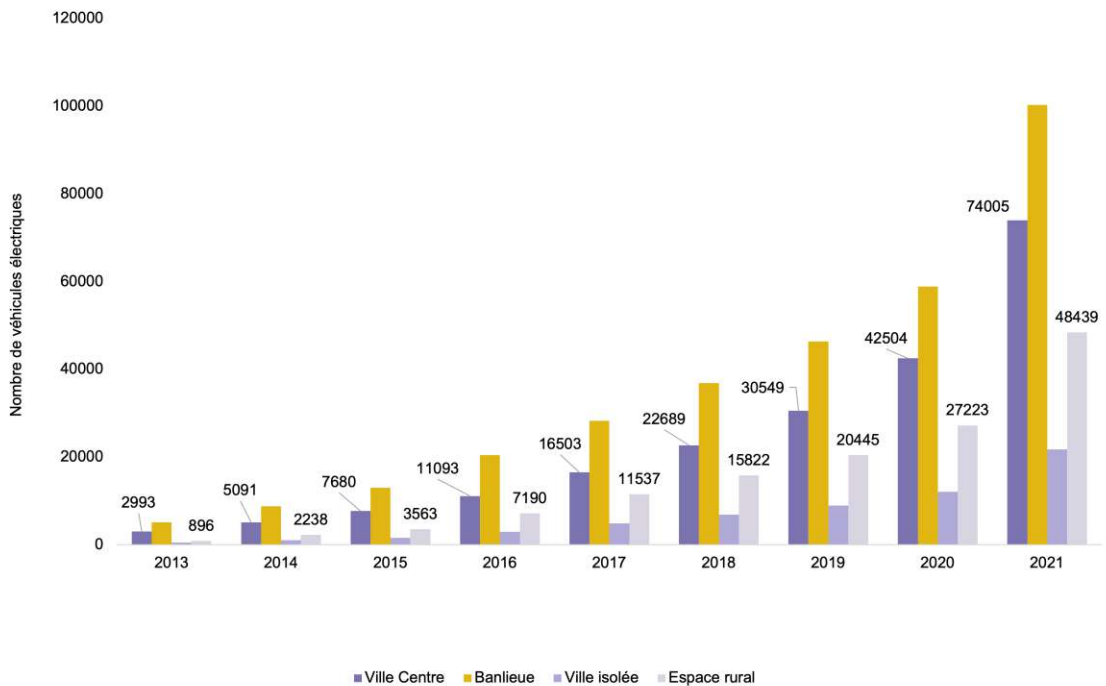


Figure 30: Stock du parc électrique au 1er janvier de l'an, par unité urbaine (2013-2021)

On présente, Figure 31 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, l'évolution des rendements estimés de la TFCE, la TVA et la CSPE pour l'ensemble de la période. La répartition des rendements est relativement stable dans le temps : la CSPE et la TVE représentant chacune environ 40% de la recette, et les 20% restants proviennent de la TCFE.

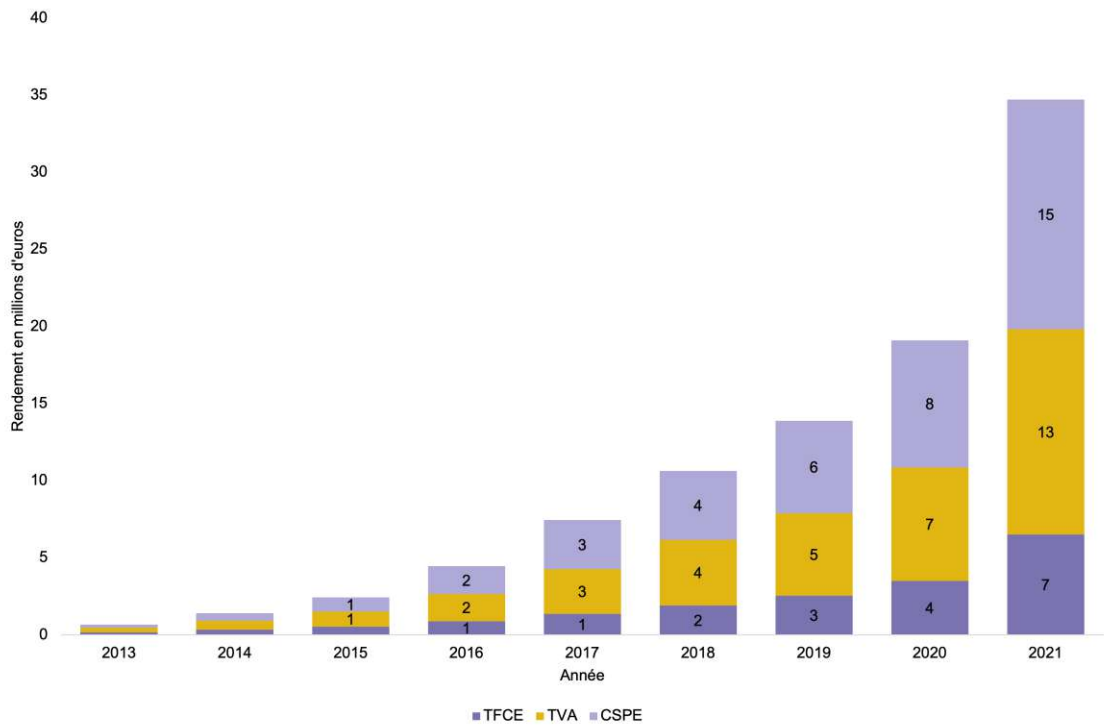


Figure 31: Évolution des rendements de la TVA, TFCE et CSPE pour la consommation des VE (2013-2021)

On note néanmoins que malgré la croissance exponentielle du rendement de ces taxes, ces montants sont très marginaux comparés aux rendements des taxes sur l'essence et le gazole. En effet, aujourd'hui, les rendements moyens liés aux taxes sur l'électricité se situent autour de 140 euros par véhicule électrique (cf. Figure 32 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), alors que la TICPE et la TVA rapportent en moyenne entre 570 et 800 euros en fonction du type de territoire et de motorisation (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). En 2021, les rendements liés à la TICPE et la TVA se situent autour de **25 milliards d'euros**, tandis que la recette des taxes sur l'électricité des véhicules électriques s'élève seulement à 35 millions d'euros. A moyen terme, l'écart de rendement entre les taxes sur les carburants thermiques et l'électricité est susceptible de représenter un enjeu budgétaire important. Nous l'étudions dans la suite de ce travail.

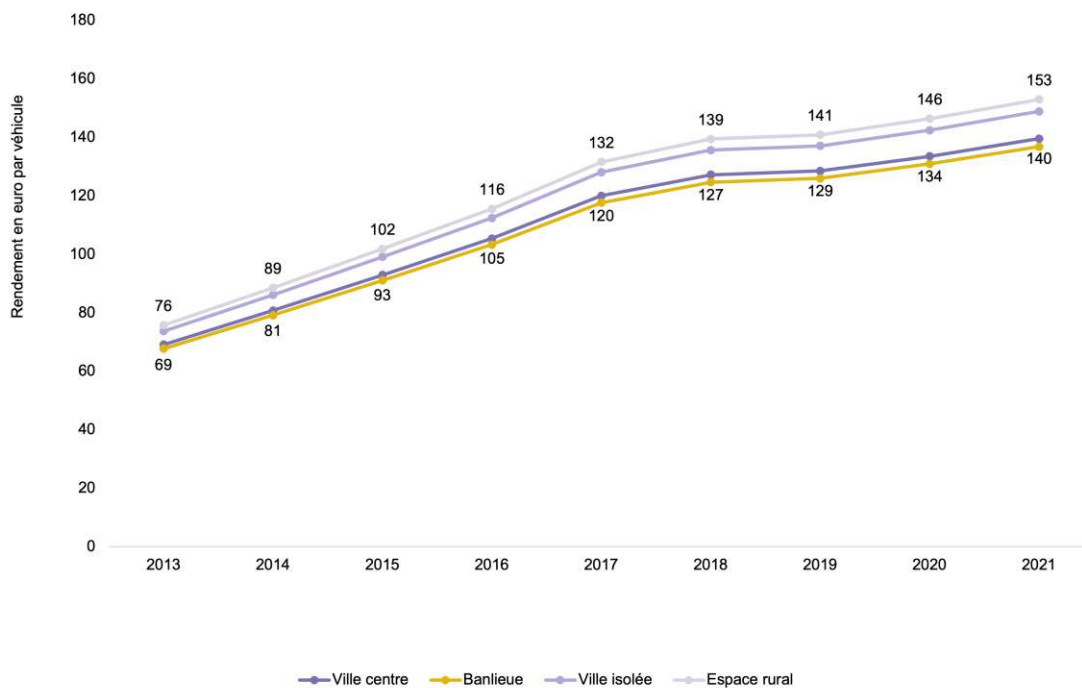


Figure 32: Évolution du rendement moyen des taxes sur la consommation d'électricité pour un VE, par unité urbaine (2013-2021)

4. L'impact de l'électrification du parc automobile sur les recettes fiscales

L'objectif de cette dernière partie du Module 2 est d'évaluer les conséquences de l'électrification du parc sur les recettes fiscales. Pour répondre à cette question, nous projetons (sur la base d'hypothèses étayées à la section 1.3) les dépenses et les recettes liées au développement du parc électrique. Nous en tirons ainsi un solde annuel, que l'on compare au solde de l'année 2021.

4.1. Illustration des scénarios explorés à l'horizon 2030

On prend en compte deux types de scénarios :

- Deux scénarios portant sur l'évolution du parc automobile. On se fonde ici sur les scénarios de RTE (Réseau de transport d'électricité, 2021) (scénarios Croissance Basse et Croissance Haute). Le scénario Croissance Basse de RTE prévoit en 2030 un nombre de véhicule électrique supérieur à 5 millions (cf. Figure 33 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Une telle augmentation du nombre de VE représente un accroissement annuel moyen de 40% approximativement. Cette croissance se répercute sur le stock de véhicules thermiques à l'horizon 2030 : malgré la tendance naturelle d'expansion du parc automobile que nous appliquons aux véhicules thermiques (au taux de +0,9% par an), leur effectif diminue de plus en plus vite du fait de leur remplacement par des véhicules électriques. Le scénario Croissance Haute de RTE prévoit pour sa part 7 millions de véhicules électriques en 2030 (cf. Figure 34 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) soit une croissance annuelle moyenne de +45% pour les

véhicules électriques. Dans ce cas de figure, c'est près d'un véhicule thermique sur cinq qui serait remplacé par un véhicule électrique d'ici 2030.

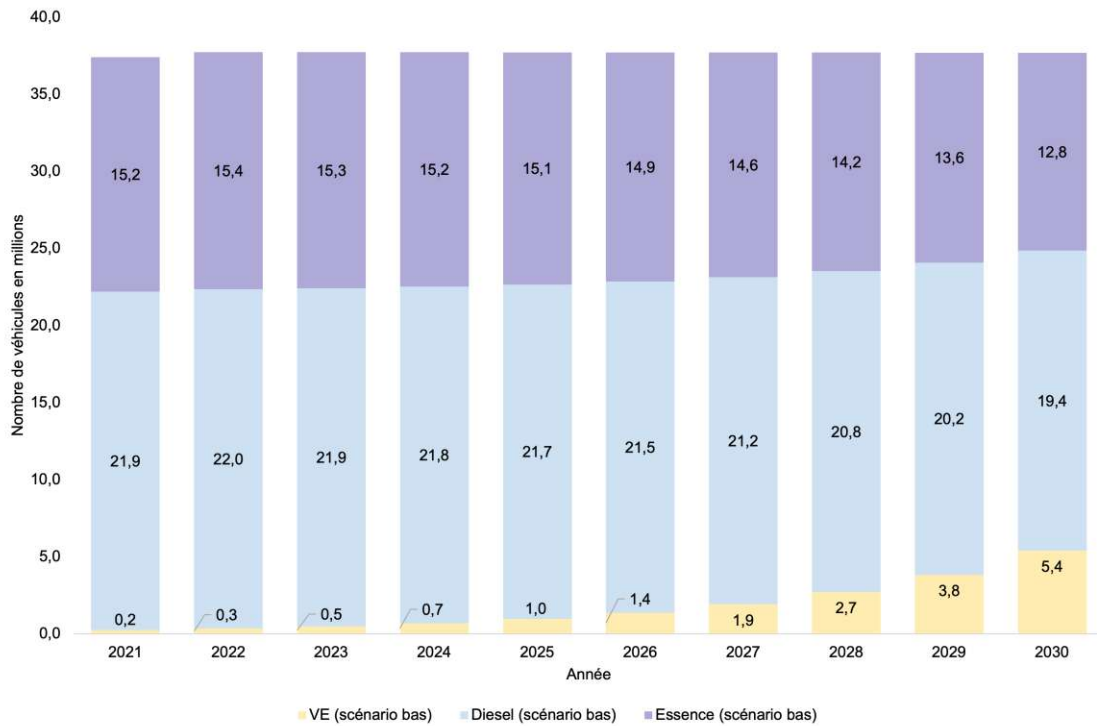


Figure 33: Évolution du parc automobile selon le scénario "bas" du RTE (2021-2030)

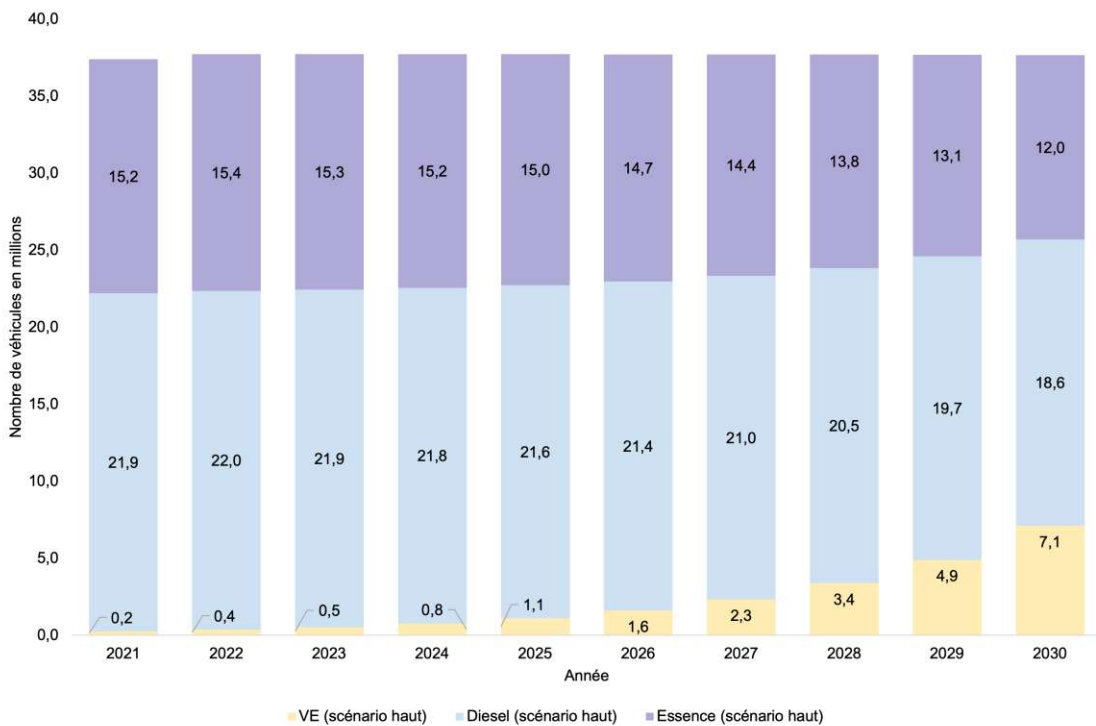


Figure 34: Évolution du parc automobile selon le scénario "haut" du RTE (2021-2030)

- Trois scénarios de fiscalité énergétique qui explorent l'évolution des taxes et du montant des aides à l'achat de VE (scénarios « Fiscalité », « Baseline » et « Incitation »). Le Tableau 12 résume les hypothèses de chacun de ces scénarios, qui sont plus détaillées à la section Méthodologie 1.3.

Tableau 12: Détail des scénarios de fiscalité

Scénarios de fiscalité	Taxes sur les carburants thermiques (TICPE+TVA)	Taxes sur la consommation d'électricité (TCFE, CSPE et TVA)	Subventions à l'électromobilité (Bonus, prime à la conversion, CITE+TVA et France Relance ²⁶)	Malus écologique
Scénario « Baisse des aides »	Les taxes sont constantes	Les taxes sur la consommation d'électricité sont constantes	Le montant des subventions décroît (cf. Figure 69). La TVA sur l'installation des IRVE est constante.	Le montant moyen du malus croît (cf. Figure 70)
Scénario « Baseline »	Tous les dispositifs conservent les mêmes montants qu'en 2021			
Scénario « Incitation »	La TICPE suit la progression initialement prévue par le PLF 2018 (cf. Figure 68), la TVA sur les carburants augmente avec la TICPE.	Les taxes sur la consommation d'électricité sont constantes	Le montant des subventions et la TVA sur l'installation des IRVE sont constants	Le montant moyen du malus croît (cf. Figure 70)

4.2. Calcul du manque à gagner pour le système fiscal

D'après nos estimations, les recettes budgétaires de 2021 dégagées par les recettes de la TICPE, la TVA, les taxes sur la consommation d'électricité et le malus écologique, net des dépenses liées aux aides à l'achat **est d'environ 26 milliards d'euros**²⁷. En utilisant les scénarios présentés ci-dessus, nous sommes en mesure de calculer les excédents budgétaires de 2022 à 2030, et donc d'estimer le bilan fiscal de l'électromobilité.

La Figure 35 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** présente l'évolution du manque à gagner sur la période 2022-2030 en fonction des trois scénarios de fiscalité pour une croissance « faible » du véhicule électrique (scénario bas du RTE). On remarque que le manque à gagner est résorbé uniquement dans le cas où la TICPE reprend l'évolution initialement prévue dans le cadre du PLF 2018 (scénario « Incitation »). Cette hausse de la composante carbone permettrait entre autres de dégager des excédents supplémentaires jusque 2027, après quoi, la croissance de l'électromobilité et des dépenses associées serait trop forte pour dégager des surplus fiscaux. Le scénario « Baisse des aides », qui suppose la baisse progressive des subventions liées au VE présente des résultats assez similaires sur le long-terme, mais ne permettrait pas de résorber le manque à gagner sur le court-terme. Enfin, le scénario « Baseline » (scénario 2) prévoit la pire trajectoire pour le budget de l'État, puisque le montant des subventions demeure très élevé pour toute la période, sans que les taxes ou que le malus écologique n'augmente. Ce scénario est utile dans le sens où

²⁶ Comme le plan France Relance fait déjà l'objet d'un scénario de dépenses futures (100 millions d'euros d'ici 2023), nous reprenons simplement ce chiffre en le lissant sur la période 2021-2023.

²⁷ Les recettes de la TICPE et de la TVA sont d'environ 25 milliards d'euros, auxquelles on ajoute 1,2 milliards de malus écologique et 35 millions de taxes sur l'électricité. On soustrait enfin les 655 millions dépensés pour les subventions à l'électromobilité.

il permet de comprendre la nécessité d'adapter la fiscalité énergétique à l'évolution future du parc thermique et électrique, dans un objectif d'équilibre budgétaire. Globalement, à l'horizon 2030, on estime que le manque à gagner s'élève **entre 8 et 17 milliards d'euros par an dans le cas d'une croissance faible du VE sur le parc**. En guise d'illustration, le budget de 2022 du ministère des Armées est de 41 milliards d'euros, celui de la Justice est de 8,8 milliards. **Le manque à gagner annuels pour 2030 avec une cible de 5 millions de véhicules électriques à cette date est compris entre une fois et deux fois le budget du Ministère de Justice ou, si l'on préfère, un demi et un quart du budget du Ministère des Armées.**

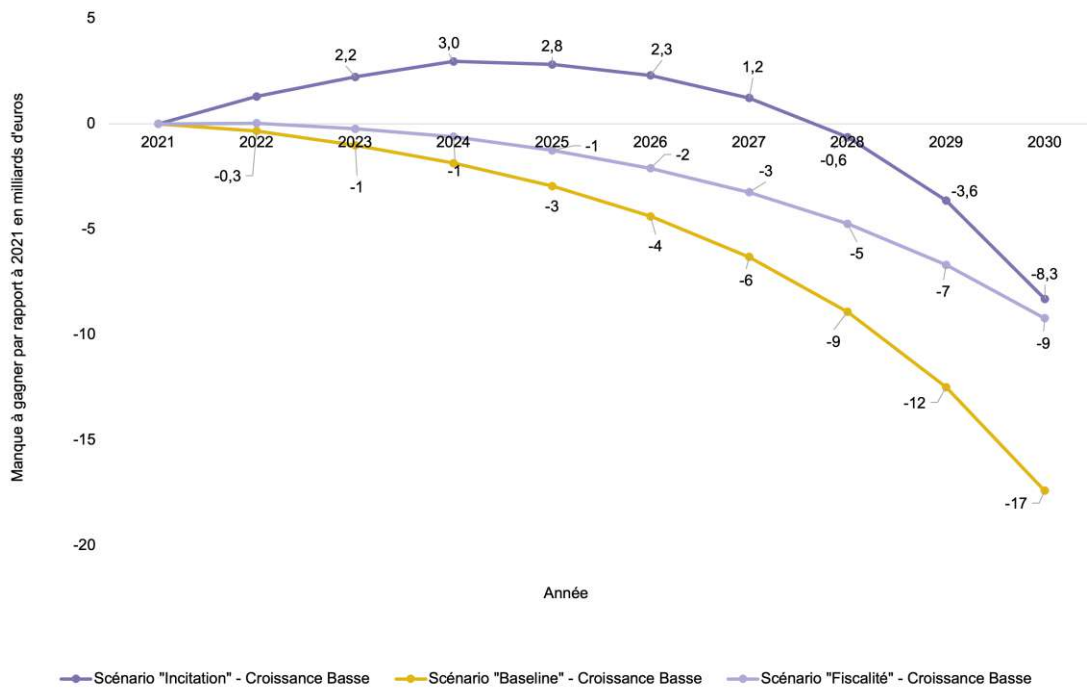


Figure 35: Évolution du manque à gagner en milliards d'€ par rapport à l'année fiscale 2021 (Scénario Croissance Basse du RTE)

Lorsque l'on considère une croissance plus rapide de l'électrification du parc automobile (cf. Figure 36 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), on observe les mêmes tendances d'évolution du manque à gagner fiscal, mais celui-ci est encore plus important. La hausse des taxes dans le cas du scénario « Incitation » permettrait toujours de résorber le manque à gagner sur le court-terme, mais elle dégagerait des surplus fiscaux un peu moins importants. Le scénario « Baseline » nous permet d'estimer qu'à l'horizon 2030, ce serait près de 23 milliards d'euros qu'il faudrait financer, si l'on suppose que l'État poursuit sa politique actuelle de subvention de l'électromobilité et des taxes sur les carburants.

Pour conclure, une hausse de la TICPE/malus écologique offre une solution de court-terme et permettrait de dégager des excédents budgétaires supplémentaires sur les 6 prochaines années. **La baisse des subventions de l'électromobilité apparaît comme une condition nécessaire à la résorption du manque à gagner pour le système fiscal, sur le long-terme. La conceptualisation des barèmes futurs des subventions à l'électromobilité et du malus écologique, l'évolution de la composante carbone et la hausse des taxes liées à la consommation d'électricité auront un impact très important sur le budget futur de l'État.**

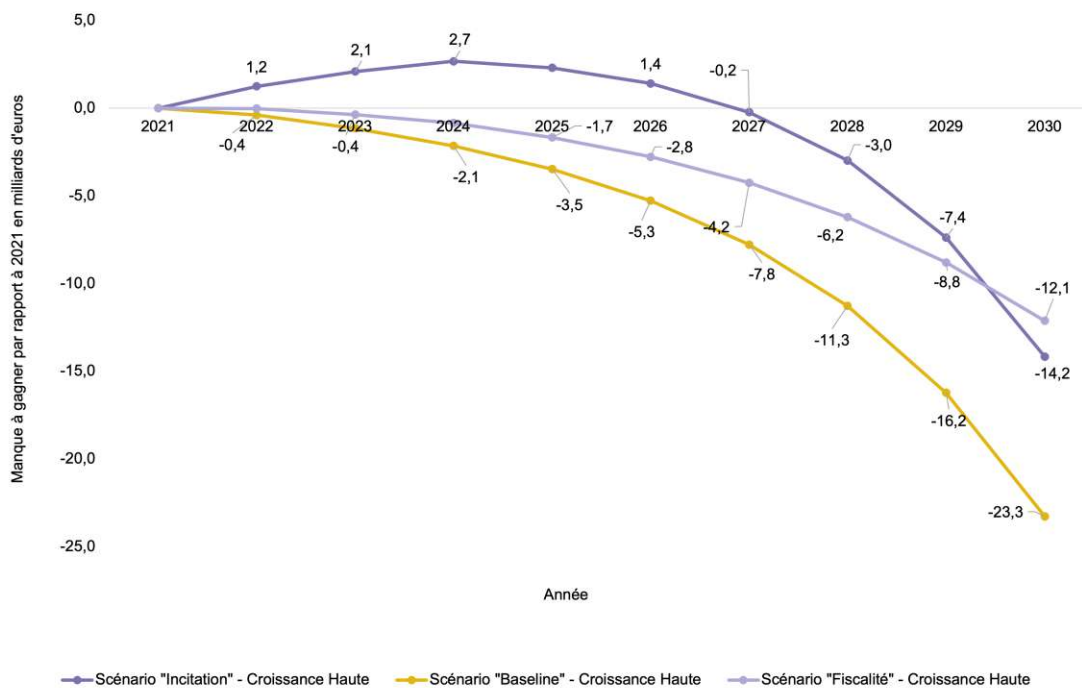


Figure 36: Évolution du manque à gagner en milliards d'€ par rapport à l'année fiscale 2021 (Scénario Croissance Haute du RTE)

Synthèse

>Le développement de l'électromobilité présente des solutions à une multitude d'enjeux environnementaux et urbains : réduction des émissions de CO₂ du parc automobile, réduction de la pollution sonore dans les zones urbaines. Mais la croissance exponentielle du véhicule électrique représente un défi pour l'équilibre des comptes publics.

> Le déséquilibre entre la fiscalité propre à l'électromobilité et à la mobilité thermique présente un réel enjeu pour le budget de l'État. Nos estimations montrent qu'à l'échelle du véhicule, la recette fiscale moyenne provenant du diesel ou de l'essence est 4 à 5 fois supérieure à celle de l'électrique.

>Une fois les montants et recettes recensés, nous nous basons sur des scénarios de croissance de l'électromobilité (Réseau de transport d'électricité, 2021) et de fiscalité énergétique, afin d'estimer les recettes fiscales à l'horizon 2030. On estime que les recettes des taxes, du malus écologique, nettes des dispositifs d'aide à l'électromobilité, dégagent un excédent budgétaire de près de 26 milliards d'euros en 2021. Nous évaluons l'évolution de cet excédent budgétaire à l'horizon 2030 selon les scénarios de croissance.

> Nous estimons qu'en 2030, selon les scénarios, le manque à gagner pour le système fiscal par rapport à 2021 se situerait entre 8 et 23 milliards d'euros, en fonction des scénarios choisis soit, pour se donner un ordre d'idée, entre une fois et près de trois fois le budget actuel du Ministère de la Justice.

Module 3

Scénario pour une fiscalité automobile post-carbone

1. Méthode

Les deux premiers modules de ce rapport ont permis de recenser le coût public lié à l'essor de l'électromobilité des dix dernières années et de calculer une projection du manque à gagner pour le système fiscal à l'horizon 2030. Ce troisième et dernier module a donc pour ambition de proposer des solutions de remédiation.

Ce module propose d'abord une approche quantitative : à partir du scénario le plus probable du Module 2 (le scénario « Baisse des aides »), nous calculons le montant des taxes sur l'électricité qui permettrait de résorber le manque à gagner pour ce scénario. Dès lors, nous modélisons l'impact de cette évolution du coût de l'électricité sur les coûts de la mobilité automobile.

Dans un second temps, nous évaluons de manière qualitative quels pourraient être les effets de l'évolution des coûts sur les pratiques de mobilité des ménages. Nous nous appuyons pour ce faire sur une revue de la littérature existante sur les élasticités-prix, les effets de substitution des véhicules et des carburants, ainsi sur la question de la rationalité économique des choix de mobilité des ménages.

1.1. Approche quantitative

Nous avons décidé de mener notre analyse quantitative sur le scénario « Baisse des aides » uniquement²⁸, dans la mesure où il s'agit du scénario de fiscalité le plus réaliste des trois scénarios identifiés dans le module 2. Le scénario « Baseline » est le plus improbable, puisqu'il suppose que les pouvoirs publics ne modifient en rien les outils fiscaux concernés sur une période de 10 ans ; tandis que le scénario « Incitation » suppose une hausse de la TICPE et de sa composante carbone, portant bloquée suite au Mouvement des Gilets Jaunes.

i) Calcul de la taxe additionnelle sur la consommation d'électricité

À l'issue du module 2, nous avons estimé, pour la période 2022-2030, l'évolution du parc automobile, de la consommation annuelle d'électricité et de carburant par véhicule, les recettes liées à la taxation des carburants thermiques et au malus écologique, ainsi que les dépenses liées au soutien de l'électromobilité, selon 6 scénarios distincts.

À partir de ces éléments, nous avons ensuite estimé le manque fiscal à gagner, qui représente l'écart (en valeur absolue) entre le solde dégagé à l'année 2021 et celui dégagé à la période t (Cf. Équation 1).

$$\text{Manque}_t = \text{Solde}_{2021} - \text{Solde}_t$$

Équation 1: Manque à gagner relatif au solde de 2021, pour une année t

²⁸ Nous supposons également une croissance « faible » des VE (5,4 millions de voitures électriques particulières d'ici 2030 selon RTE), qui est plus logique avec le choix d'une réduction du montant des aides

L'objectif de cette section est donc d'établir le montant de la taxe sur la consommation d'électricité qui permettrait d'équilibrer le solde de l'année 2021 et celui de l'année t.

En plus du montant de cette taxe, il faut également s'interroger sur son cadre : Sera-t-elle appliquée à l'ensemble de la consommation d'électricité des ménages ou uniquement à celle liée à l'utilisation des VE ? Nous calculons le montant de la taxe selon deux cas de figure :

- Dans le premier cas nous supposons que **l'État décide de taxer la consommation électrique du VE uniquement**.
- Le second cas consiste à taxer la consommation totale du secteur résidentiel ainsi que **celle attribuable au parc de véhicules électriques**. La consommation du secteur résidentiel de 2021 à 2030 est celle estimée par le scénario de référence du RTE (Réseau de transport d'électricité, 2021b).

Dans la suite de ce travail, on calcule cette taxe grâce à l'Équation 2. La consommation d'électricité à la période t représentera dans le premier cas celle des VE uniquement. Dans le second cas, cette consommation à la période t est celle des VE, en plus du secteur résidentiel tout entier.

$$\text{Taxe}_t = \frac{\text{Manque}_t}{\text{Consommation}_t}$$

Équation 2: Taxe sur l'électricité permettant de résorber le manque à gagner à la période t

ii) Modélisation des coûts privés de la mobilité automobile

Nous présentons ici la méthode qui sera suivie dans la section 2 de ce module du rapport (p77 et *infra*), portant sur la modélisation des coûts privés de la mobilité. Certains des paramètres utilisés seront issus des calculs effectués dans le module 2.

Pour modéliser les coûts privés liées à la mobilité automobile thermique et électrique, nous avons choisi de calculer le TCO (*total cost of ownership*, coût total de possession).

En nous fondant sur la littérature (Windisch, 2015), le TCO est défini comme la somme des **coûts initiaux fixes** (coûts d'achat et de batterie, coût d'assurance, coûts d'immatriculation et coût d'installation de borne de recharge pour les VE) et de **la somme actualisée des coûts récurrents sur la durée de vie du véhicule**. Les coûts récurrents sont constitués des coûts d'entretien, de pneus et d'électricité/de carburant. On calcule le TCO d'une technologie automobile i comme le décrit l'équation suivante :

$$\text{TCO}_i = \text{CoûtFixe}_i + \frac{\text{CoûtVariable}_i}{\sum_{t=1}^T (1+r)^t}$$

Équation 3: Calcul du TCO annuel pour une technologie i sur une durée de vie T

On s'intéresse ici au TCO des modèles **Renault ZOE** (VE le plus vendu actuellement), et **Renault Clio** (véhicule thermique qui se rapproche le plus de la Renault ZOE en termes de taille, poids, positionnement sur le marché...).

Nous comparons premièrement les deux modèles neufs, puis la Renault ZOE neuve avec la Renault Clio d'occasion. Ce choix est basé sur les données d'immatriculations du SDES : Pour les personnes physiques, **85% des VP immatriculés en 2020 étaient des véhicules d'occasion**. Cette deuxième comparaison est donc pertinente, et **souvent absente de la littérature existante sur la modélisation des coûts privés de l'automobile** (qui comparent uniquement les coûts neufs).

Ces deux comparaisons sont effectuées une **première fois en 2021**, puis une **seconde fois en comparant les TCO estimés pour l'année 2030**. Cela permet d'établir l'impact de notre nouvelle taxe sur la consommation d'électricité, sur les coûts privés de la voiture électrique.

Les hypothèses utilisées pour le calcul de ces deux TCO sont détaillées ci-dessous (cf. Tableau 13, Tableau 14 et Tableau 15). Les chiffres utilisés pour les coûts d'immatriculations, de réparation et d'entretien, coût de stationnement, coût d'assurance et taux d'escompte proviennent de la littérature (Windisch, 2015), tandis que les autres facteurs ont été calculés ou recensés au cours du module 1 et 2 de ce rapport.

Tableau 13: Hypothèses propres aux véhicules Diesel, Essence et Électrique pour le calcul du TCO en 2021

	DIESEL - 2021	ESSENCE - 2021	VE - 2021
Prix d'achat TTC	21750€ (neuf) 11750€ (occasion)	18750€ (neuf) 8750€ (occasion)	27600€ (bonus écologique et prix de la batterie inclus) ²⁹
Coût de l'IRVE	0€	0€	1200€ (CITE/ma prime renov' incluse)
Immatriculation	233€	330€	0€
Réparation/Entretien	4,3 c€/km	4,3 c€/km	4 c€/km
Prix du carburant	1,54 €/litre	1,6 €/litre	0,116 €/kWh
Consommation annuelle	825 litres/an	930 litres/an	2550 kWh/an

Tableau 14: Hypothèses propres aux véhicules Diesel, Essence et Électrique pour le calcul du TCO en 2030

	DIESEL - 2030	ESSENCE - 2030	VE - 2030
Prix d'achat TTC	26276€ (neuf) 16276€ (occasion)	24983€ (neuf) 14983€ (occasion)	30050€ (bonus écologique et prix de la batterie inclus)

²⁹ Nous n'incluons pas la prime à la reconversion compte tenu du taux faible d'acheteurs de VE qui bénéficient de ce dispositif (voir module 2)

Coût de l'IRVE	0€	0€	1350€
Immatriculation	233€	330€	0€
Réparation/Entretien	4,3 c€/km	4,3 c€/km	4 c€/km
Prix du carburant	1,54 €/litre	1,6 €/litre	0,6145 €/kWh ³⁰ (VE uniquement) OU bien 0,0538 €/kWh (toute consommation des ménages)
Consommation annuelle	762 litres/an	872 litres/an	3616 kWh/an

Tableau 15: Hypothèses communes aux véhicules Diesel, Essence et Électrique pour le calcul du TCO en 2021 et en 2030

Hypothèses communes	Valeurs choisies
Coût de l'assurance	500€
Coût du stationnement	980€/an
Kilométrage annuel	15 000 km/an
Durée de vie du véhicule	12 ans
Taux d'escompte par an	4,5%

Nous faisons également un certain nombre d'hypothèses supplémentaires afin de projeter certains facteurs à l'horizon 2030 :

- On considère que le prix moyen d'un véhicule d'occasion est de 10 000 euros à un véhicule neuf de même catégorie³¹. À l'achat, l'âge moyen du véhicule d'occasion est de 10 ans³². On s'intéresse donc à la Renault Clio de 2011.

³⁰ Valeur calculée de la taxe additionnelle sur l'électricité permettant de rembourser la valeur du manque à gagner (voir p79 et infra pour le détail des calculs)

³¹ Hypothèse à partir des données de l'Argus sur le marché de l'occasion en 2018 (<https://www.largus.fr/actualite-automobile/voiture-moyenne-doccasion-2018-10000e-de-moins-que-le-neuf-9856390.html>)

³² Selon différents articles de presse, cette moyenne d'âge se situe entre 8 et 16 ans. Les données d'immatriculation

-
- Par ailleurs, pour estimer les prix d'achat futurs des véhicules, nous appliquons **aux prix actuels le taux d'accroissement annuel moyen de la période 2018-2021** (entre +2 et +3% par an selon la technologie).
 - Par simplification, et du fait des données limitées à notre disposition, on suppose que les coûts d'immatriculation, de stationnement, d'assurance, de réparation sont **constants sur la période 2021-2030**.
 - De même, les prix TTC des carburants étant difficilement prévisibles, nous choisissons de maintenir des **prix fixes pour l'essence et le gazole**. Le prix HT de l'électricité est également considéré comme fixe.

1.2. Approche qualitative

L'approche qualitative a pour objet de **comprendre de manière fine comment les ménages appréhendent les coûts de la mobilité et leur impact sur le choix modal**. En effet, les ménages ne se comportent pas toujours comme des agents économiques rationnels. Comprendre l'impact des modulations de coûts que nous modélisons suppose donc d'analyser les **comportements réels** des ménages à partir de la littérature en sociologie et en économie comportementale.

En outre, l'approche qualitative que nous proposons permet de tenir compte de **l'endogénéité de la demande de mobilité**. Jusqu'ici, notre analyse quantitative postule une évolution des technologies et des distances purement exogènes : l'évolution des coûts relatifs n'a pas d'influence sur la demande de VE. En réalité, la croissance du véhicule électrique n'est pas un facteur extérieur aux niveaux d'aides et de coûts. Les coûts de mobilité impactent la demande pour le VE, ce qui détermine en sens inverse le niveau des aides. À défaut de pouvoir modéliser ces causalités circulaires entre niveau des aides/coût de l'électromobilité et demande de VE, **nous évaluons de manière qualitative les interactions** à partir de la littérature scientifique sur le sujet.

2. Approche quantitative

Après avoir décrit la méthodologie de calculs, nous présentons ici les résultats des différentes modélisations

2.1. Calcul de la taxe additionnelle sur la consommation d'électricité

Rappelons d'abord le cadre du scénario « Baisse des aides – Croissance Faible » avant de nous pencher sur le calcul de notre taxe sur la consommation d'électricité :

du SDES donne une tranche d'âge plus précise : entre 9 et 12 ans. On décide, par simplification de fixer l'âge moyen à 10 ans.

Tableau 16: Cadre du scénario "Baisse des aides - Croissance Faible"

Scénarios de fiscalité	Croissance du VE	Taxes sur les carburants thermiques (TICPE+TVA)	Subventions à l'électromobilité (Bonus, prime à la conversion, CITE+TVA et France Relance ³³)	Malus écologique
Scénario « Baisse des aides – Croissance Faible »	Le VE croît de manière exponentielle jusqu'à atteindre 5,4 millions de véhicules en 2030.	Les taxes sont constantes	Le montant des subventions décroît à raison de 7% par an. La TVA sur l'installation des IRVE est constante.	Le montant moyen du malus croît à raison de 8% par an.

Le manque à gagner induit par l'électrification du parc à l'horizon 2030, pour ce scénario, est représenté par la Figure 37. D'après nos calculs, il s'élève, en 2030, à un peu plus de 9 milliards d'euro. En 2022, nous estimons que la baisse des subventions à l'électromobilité, la hausse du malus, et la croissance encore faible du VE sur le parc devraient permettre à l'État de dégager un excédent supplémentaire de 34 millions d'euros par rapport au solde de 2021.

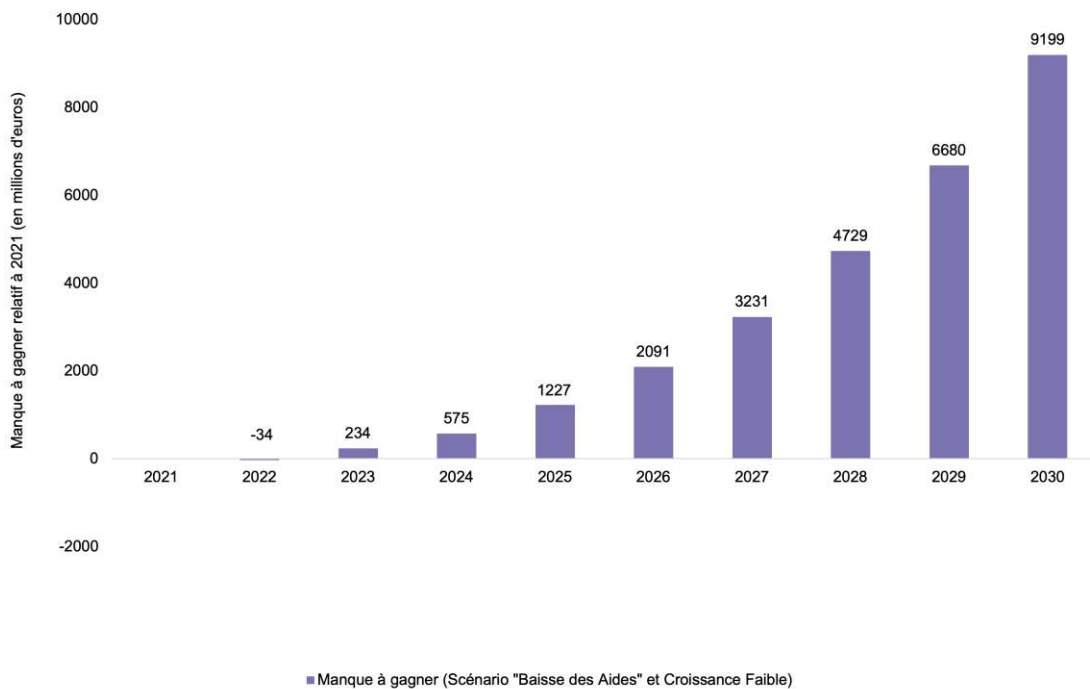


Figure 37: Évolution du manque à gagner relatif à 2021 (Scénario "Baisse des aides - Croissance Faible", 2021-2030)

Lorsque l'on calcule le manque à gagner par VE (cf. Figure 38 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), on remarque que ce dernier augmente fortement sur la période 2022-2027 : de 98€ d'excédent supplémentaire par VE en 2022 à un manque à gagner de plus de 1600€ par véhicule électrique en 2027. De 2027 à 2030, le manque à gagner se stabilise et décroît légèrement. Cette décroissance du manque à

gagner est liée à la baisse des subventions à l'électromobilité et à la hausse du malus. En outre, nous supposons une augmentation de la consommation d'électricité des VE. Les recettes de TCFE par VE sont donc également en hausse, ce qui contribue également à ralentir le manque à gagner par véhicule.

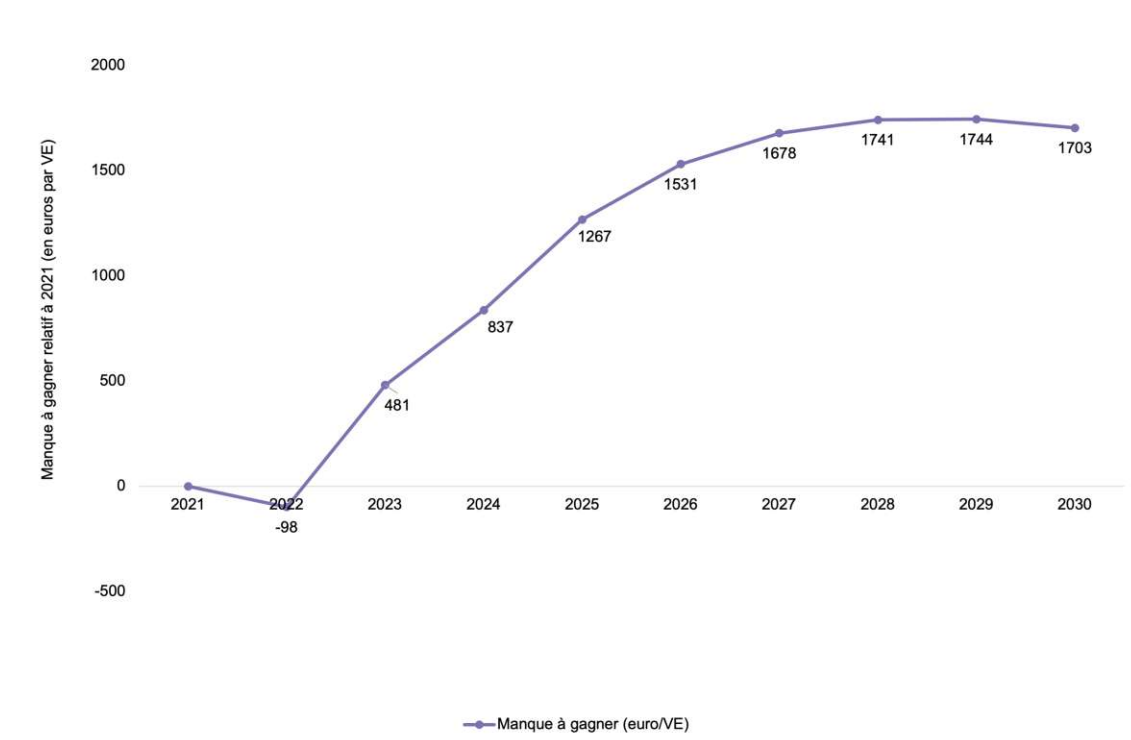


Figure 38: Évolution du manque à gagner pour le système fiscal, par VE (Scénario "Baisse des Aides - Croissance Faible", 2021-2030)

i) Taxer l'électricité des VE uniquement :

On s'intéresse d'abord à une situation où les pouvoirs publics **décident de résorber le manque à gagner en taxant uniquement la consommation d'électricité liée à la recharge des VE**, comme l'envisage l'Australie³⁴ (Harmsen, 2021).

Le montant calculé de cette taxe par kWh est présenté à la Figure 39 **Erreur ! Source du renvoi introuvable..** Puisqu'aucun manque à gagner n'est dégagé en 2022, nous conservons la taxe sur la consommation d'électricité à son montant actuel pour cette année. Entre 2023 et 2027, une hausse considérable de la taxe serait nécessaire pour résorber le manque à gagner, avec un pic de 54 centimes par kWh atteint en 2027, soit près de **10 fois le montant des taxes actuellement imposées sur le kWh**. A partir de 2028, la taxe sur l'électricité pourrait être très progressivement allégée, du fait de la hausse du malus écologique et la baisse des aides à l'électromobilité.

³⁴ Avec une taxe indexée sur les kilomètres parcourus, à raison de 0,025 dollar australien par kilomètre <https://www.abc.net.au/news/2021-10-28/sa-adopts-electric-vehicle-tax/100576568>

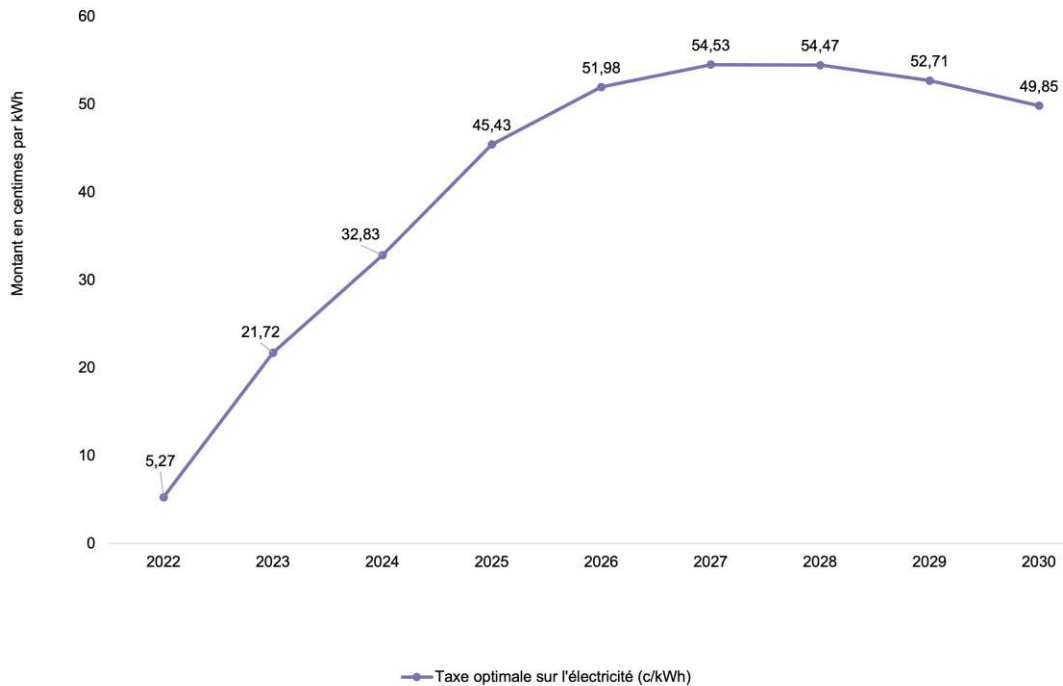


Figure 39: Évolution de la taxe permettant de résorber le manque à gagner (sur les VE uniquement, 2021-2030)

Ce mode de taxation pose cependant un ensemble de problèmes, d'où l'intérêt d'un deuxième cas de figure, où l'État taxe l'électricité des VE ainsi que celle de l'entièreté du secteur résidentiel :

- Tout d'abord, il n'est pas tout à fait certain que les compteurs Linky d'Enedis soient capables de mesurer précisément la consommation liée à la recharge des VE. Pour mesurer cette consommation, les compteurs doivent être équipés d'un émetteur radio Linky (ERL). Cet émetteur permet de connecter des équipements au compteur pour en mesurer précisément la consommation.
- Elle pose également un problème juridique car elle suppose de taxer différemment les usages de l'électricité, ce qui pourrait contrevenir au principe d'égalité devant l'impôt
- En supposant même que les pouvoirs publics puissent identifier cette électricité, les montants de cette taxe additionnelle sont très élevés relativement à ceux de la TCFE, TVA et CSPE actuelle. On peut imaginer qu'une telle augmentation de la taxe sur l'électricité entraînerait des tensions similaires à celles causées par la hausse de la TICPE en 2018.

ii) Taxer la consommation des VE et du secteur résidentiel :

Nous supposons maintenant que l'État décide de résorber le manque à gagner pour le système fiscal en imposant une taxe sur la **consommation d'électricité de l'ensemble du secteur résidentiel, en plus du parc automobile électrique**. Le scénario de référence du RTE (Réseau de transport d'électricité, 2021) établit l'évolution de la consommation annuelle du secteur résidentiel pour la période 2019-2050. Nous nous basons sur ces données pour illustrer la consommation totale d'électricité de ce secteur et du parc électrique pour la période 2021-2030 (cf.).

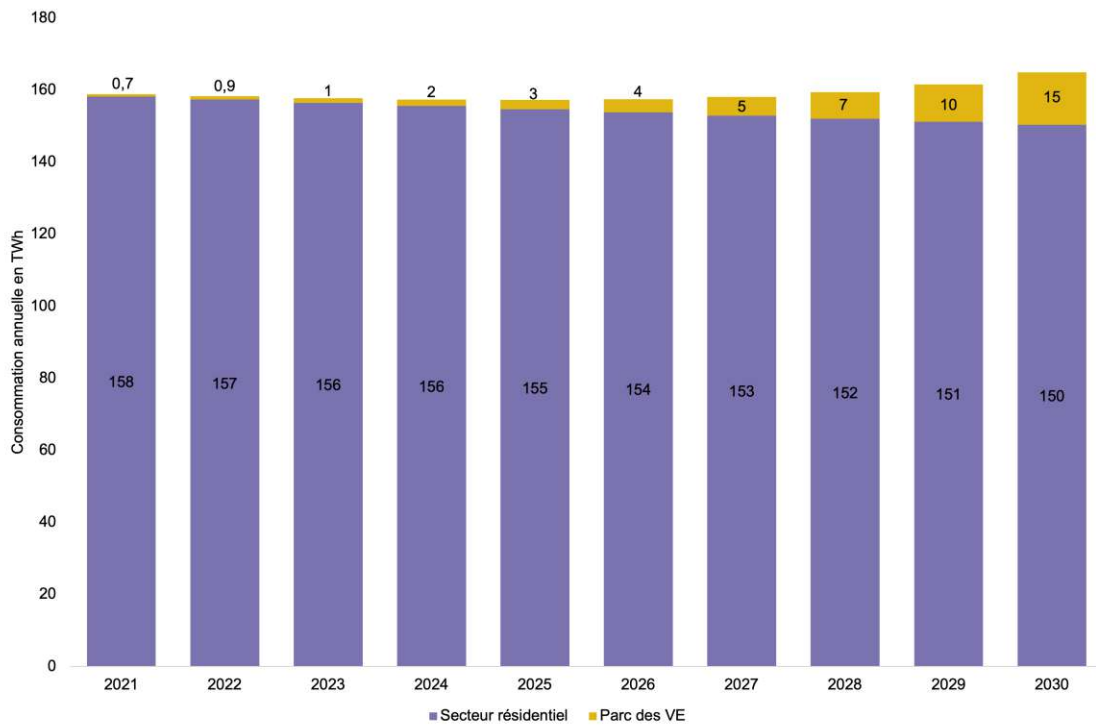


Figure 40: Évolution de la consommation annuelle d'électricité des ménages (scénario "Références" du RTE, 2021-2030)

On calcule alors le montant de la taxe additionnelle sur cette consommation d'électricité et on illustre les résultats à la Figure 41 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Contrairement à la taxe précédente, les montants ci-dessous ont une croissance exponentielle au cours du temps. Cela est dû **à la baisse progressive de la consommation d'électricité du secteur résidentiel (en raison des économies d'énergie comme les travaux d'amélioration de l'isolation des bâtiments)**. Sur le court-terme, cette hausse n'a que très peu d'incidence sur le prix TTC du kWh. Cependant, ce modèle de taxe impliquerait sur le long-terme d'augmenter significativement le prix TTC du kWh : En 2030, appliquer notre taxe additionnelle reviendrait **à doubler la valeur actuelle des taxes sur la consommation d'électricité.**

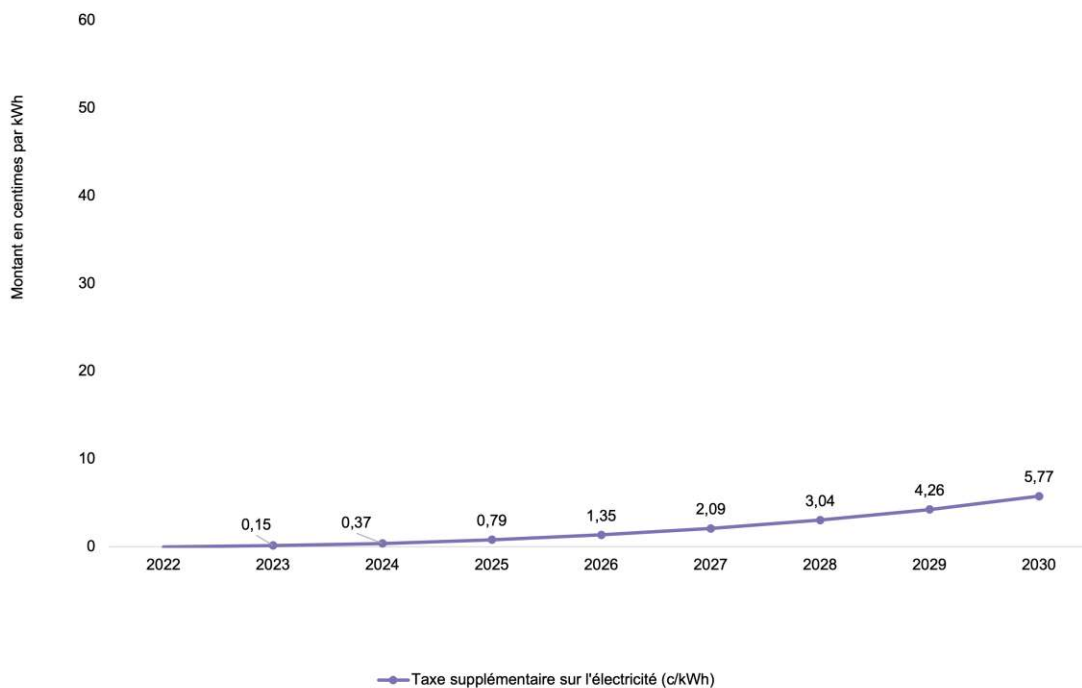


Figure 41: Évolution de la taxe additionnelle pour le scénario "Baisse des aides" (consommation du secteur résidentiel et des VE)

À l’instar du dispositif fiscal précédent, qui concernait uniquement la consommation d’électricité propre à la recharge des VE, celle-ci n’est pas sans problèmes. En particulier, cette taxe repose en très grande partie sur la consommation des ménages qui ne possèdent pas de VE. Le contribuable est donc sujet à une taxe supplémentaire qui financerait les habitudes de mobilité d’une minorité d’individus (5,4 millions de véhicule en 2030, pour un parc automobile total de plus de 38 millions de véhicules). Bien que plus « douce » en termes de montant, **le caractère « juste » de cette taxe pourrait donc légitimement être remis en cause.**

2.2. Modélisation des coûts privés de la mobilité automobile

L’objectif de cette section est de modéliser les coûts individuels liés à l’usage des VP des ménages. Nous dressons un comparatif des véhicules électriques et thermiques. D’abord, on compare les TCO d’une Renault ZOE et d’une Renault Clio (diesel et essence) neuve. Dans un deuxième temps, on effectue le même comparatif mais pour les Renault Clio d’occasion (fabriquée en 2011). Ces comparatifs sont faits pour l’année 2021 et l’année 2030, afin d’illustrer l’évolution future des coûts de possession des véhicules, selon le scénario « Baisse des aides – Croissance Faible ». Nous présentons également ces différents TCO selon que l’on adopte la taxe additionnelle pour la consommation des VE uniquement, ou la taxe additionnelle imposée sur la consommation des VE et du secteur résidentiel.

Pour conclure l’analyse quantitative de ce module, nous estimons l’évolution des coûts variables des trois technologies (diesel, essence et électrique) de 2021 à 2030, selon les deux taxes additionnelles calculées dans la section précédente. Cette estimation est pertinente dans la mesure où les ménages semblent **prendre davantage compte les coûts variables que les coûts fixes dans leur choix modal** (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.. Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)

i) Calcul du TCO : Véhicules neufs

Le TCO des véhicules thermiques et électriques neufs que nous avons calculé pour l'année 2021 nous révèle que la **Renault ZOE est déjà légèrement plus compétitive (de quelques centaines d'euros) que son homologue thermique, la Renault Clio.** (cf. Figure 42 [Erreur ! Source du renvoi introuvable.](#)).

En 2030, selon que l'on applique notre taxe additionnelle sur l'électricité à **l'ensemble des ménages, ou bien seulement à la consommation d'électricité des VE, on obtient des résultats très différents.** Dans le cas où on ne considère que la consommation d'électricité des VE, **le TCO de la Renault ZOE augmente très fortement (approximativement +40% par rapport au TCO de 2021)** : d'une part, car on estime que la consommation d'électricité au 100km des véhicules électriques futures sera en moyenne supérieure à celle des véhicules actuels ; d'autre part, du fait de la croissance très forte du prix TTC de l'électricité, qui passe d'environ 12 centimes, à près de 60 centimes par kWh.

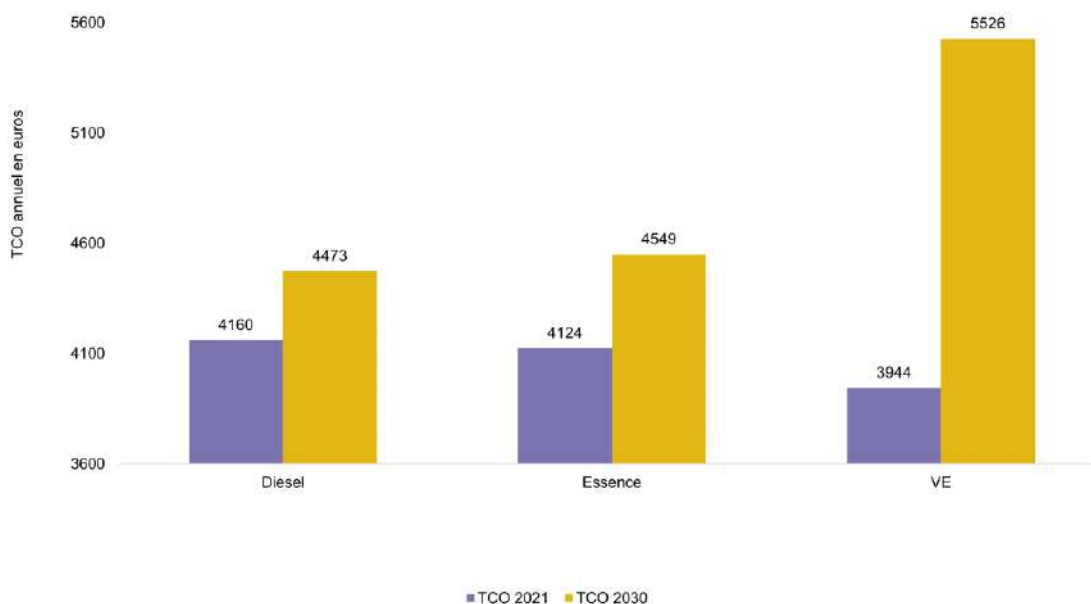


Figure 42: Calcul des TCO pour les véhicules neufs, taxe additionnelle sur les VE uniquement

Dans le cas inverse où l'on décide de taxer l'ensemble du secteur résidentiel en plus des VE (cf. Figure 43 [Erreur ! Source du renvoi introuvable.](#)), on obtient un résultat tout à fait différent en 2030. Le TCO de la Renault Zoé est plus élevé en 2030 qu'en 2021, à cause de la hausse de la consommation et des taxes. Toutefois cette augmentation du TCO du VE est moindre que celle subie par les véhicules thermiques, dont le TCO augmente du fait de l'augmentation des prix à l'achat de ces véhicules. Dans ce cas de figure, donc, **on permettrait au véhicule électrique de rester compétitif par rapport aux véhicules diesel et essence neufs, tout en résorbant le manque à gagner pour le système fiscal.**

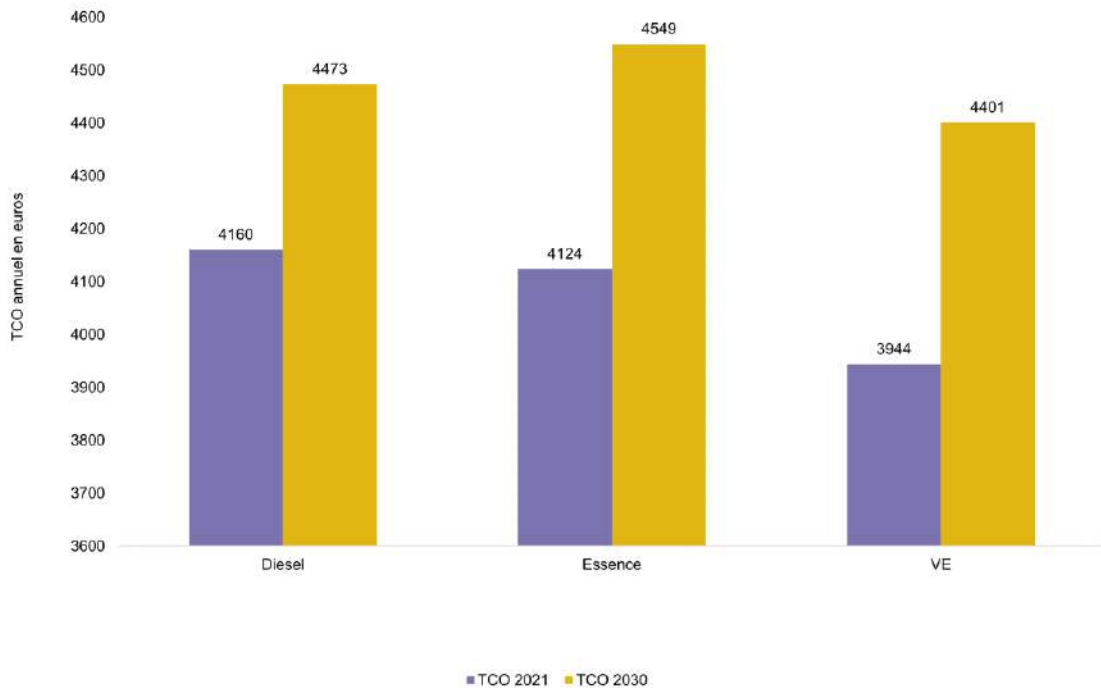


Figure 43: Calcul des TCO pour les véhicules neufs, taxe additionnelle sur l'ensemble de la consommation résidentielle et les VE

ii) Calcul du TCO : Véhicules thermiques d'occasion, VE neuf

On compare ici les TCO que nous avons calculés pour la Renault ZOE, **aux TCO de véhicules d'occasion** (âge moyen 10 ans) en 2021, puis en 2030, toujours selon les deux types de taxes que nous avons calculés précédemment.

La particularité des véhicules thermiques d'occasion est que leur TCO est faible : Il est presque 20% plus faible que le TCO d'un VE en 2021, d'après nos calculs. **Le VE n'est donc pas encore capable de concurrencer les véhicules thermiques d'occasion, et d'après nos calculs, il ne le sera pas non plus capable en 2030, puisque le TCO des véhicules d'occasion n'augmente que très peu en 9 ans.**

Même si l'État décide de taxer la consommation d'électricité de l'ensemble des ménages pour combler le manque à gagner, ce qui allège les coûts variables du véhicule électrique comparé à la situation où l'État ne taxe que la consommation des VE, **la voiture électrique ne parviendrait pas à concurrencer le véhicule thermique d'occasion**. Cet écart de TCO provient notamment des différences de coût fixes, le prix d'achat des véhicules d'occasion étant particulièrement bas.

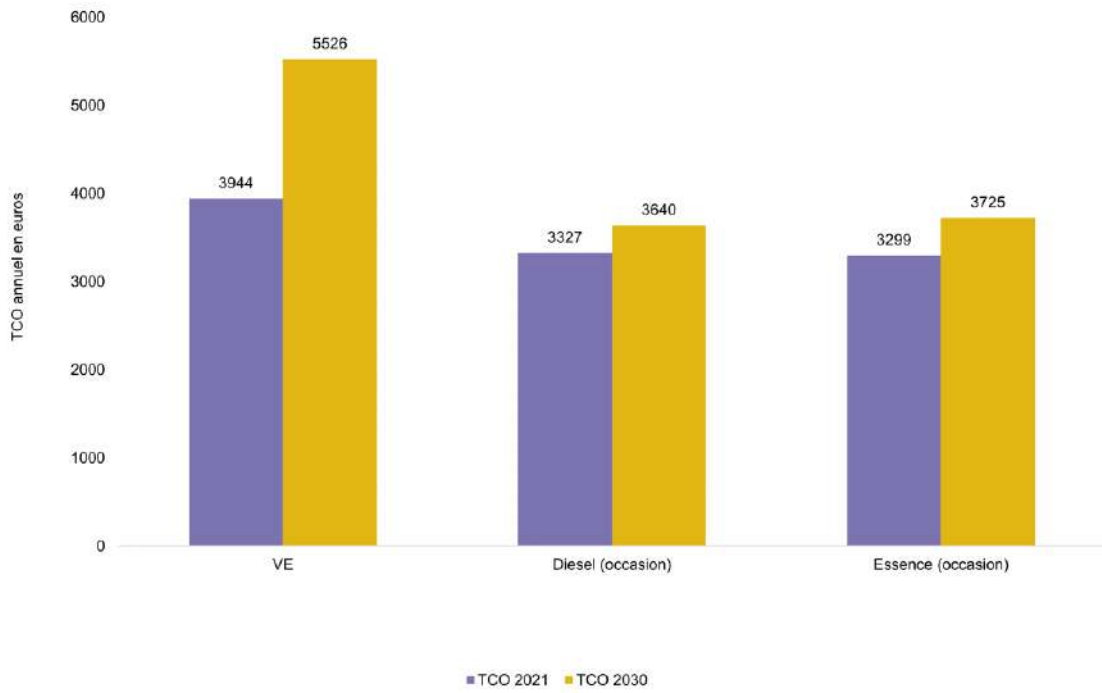


Figure 44: Calcul des TCO pour les véhicules thermiques d'occasion et les VE neufs, taxe additionnelle sur les VE uniquement

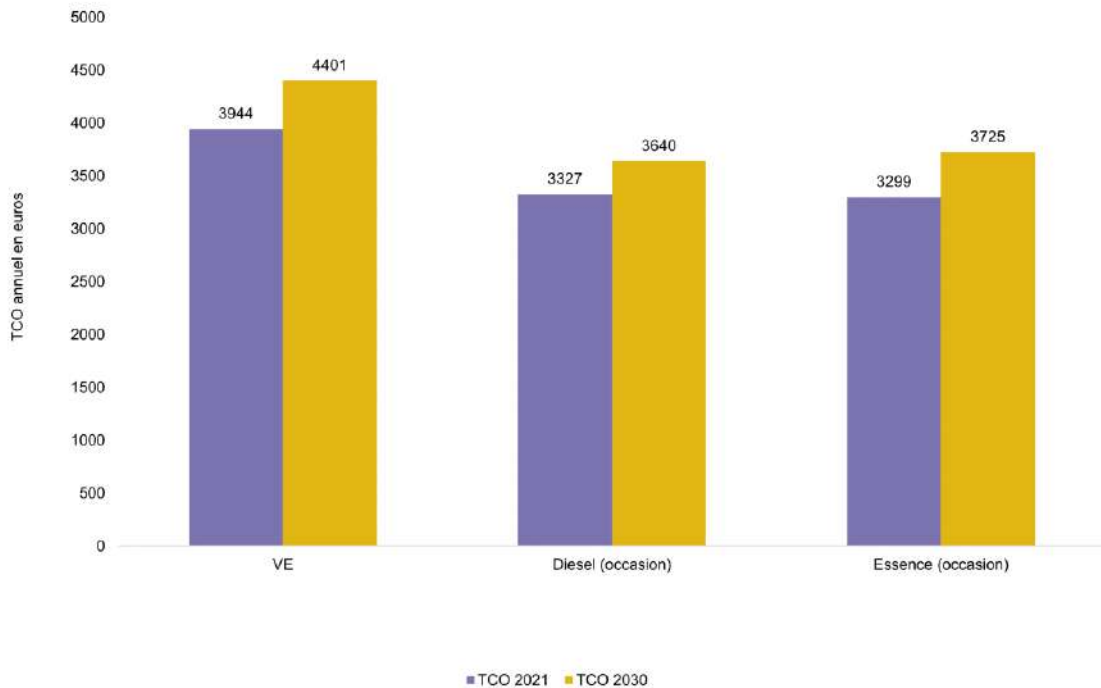


Figure 45: Calcul des TCO pour les véhicules thermiques d'occasion et les VE neufs, taxe additionnelle sur la consommation résidentielle et les VE

iii) Comparaison des coûts variables

On conclut la partie quantitative de ce module par une analyse des coûts variables des véhicules thermiques et électrique, selon les deux versions de taxe additionnelle sur la consommation d'électricité, de 2021 à 2030. Dans le cas où l'on ne taxe que la consommation d'électricité des VE, le coût variable de la voiture électrique connaît **une très forte croissance à partir de 2022** (cf. **Figure 46** *Erreur ! Source du renvoi introuvable.*). On estime que **le VE aura des coûts variables supérieurs aux véhicules diesel dès 2023 et essence à partir de 2024.**

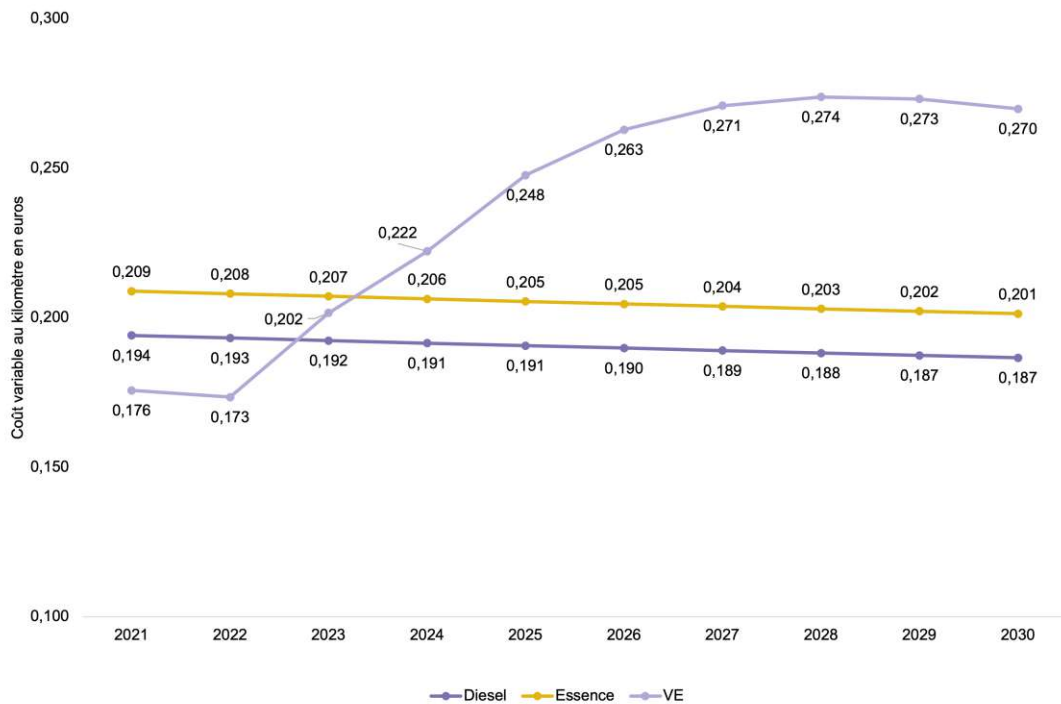


Figure 46: Évolution du coût variable par kilomètre estimé, taxe additionnelle sur les VE uniquement (2021-2030)

A l'inverse, dans le cas où les pouvoirs publics décident de taxer la consommation d'électricité de l'ensemble des ménages, le VE conserverait son avantage en termes de coût variables sur l'ensemble de la période 2021-2030 (cf. Figure 47 Erreur ! Source du renvoi introuvable.). Ce coût connaîtrait néanmoins une croissance de plus en plus rapide (+2,8% en moyenne chaque année), puisque la consommation d'électricité du secteur résidentiel décroît avec le temps. RTE explique cette projection par le développement du chauffage électrique par pompes à chaleurs, compensé par la rénovation des bâtiments et des équipements électriques plus efficaces.

Dans les deux cas de figure, les véhicules thermiques ont des coûts variables très faiblement décroissant, puisque la consommation de carburant des véhicules diesel et essence s'améliore avec le temps dans nos hypothèses.

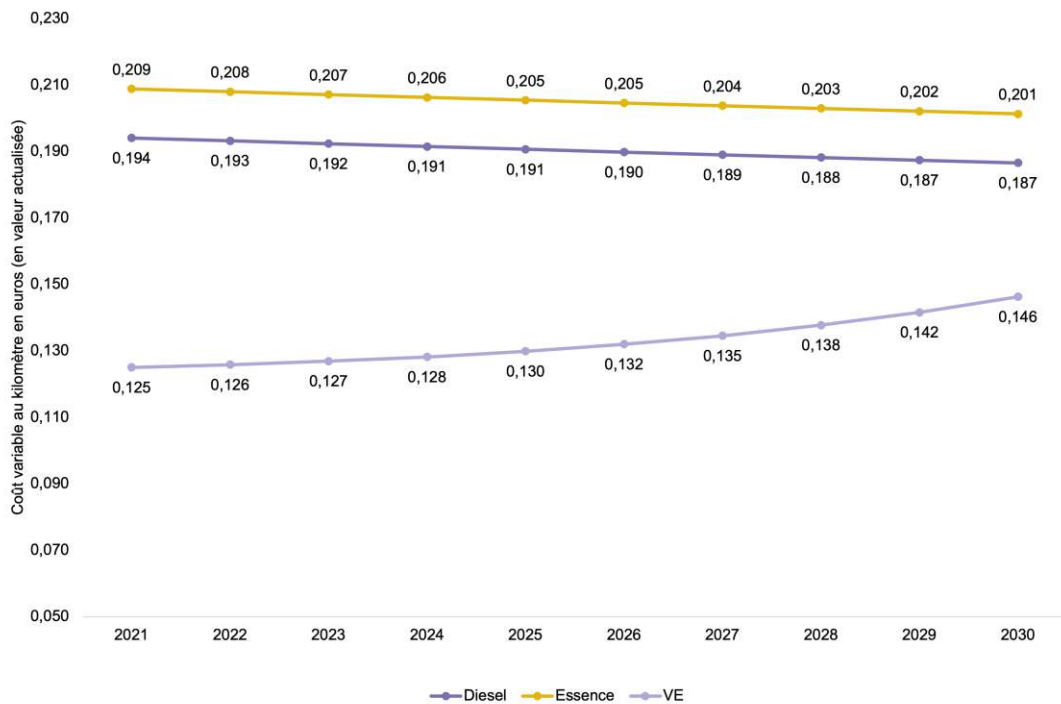


Figure 47: Évolution du coût variable par kilomètre estimé, taxe additionnelle sur la consommation résidentielle et les VE (2021-2030)

Enfin, une dernière remarque concernant les comparatifs entre les véhicules thermiques et électrique selon l'approche TCO et coûts variables : cette analyse quantitative nous permet **de mieux comprendre et de modéliser les coûts individuels liés à la mobilité automobile**. Cependant cette approche ne prend pas en compte les externalités liées au type de motorisation électrique ou thermique. Calculés de cette manière, les coûts de la mobilité thermique sont donc sous-estimés.

3. Approche qualitative : prendre en compte les effets comportementaux

Jusqu'ici, notre modélisation du manque à gagner pour le système fiscal ne prenait pas en compte **les effets comportementaux d'une hausse de la taxe sur la consommation d'électricité et du malus écologique, ni ceux d'une baisse des subventions à l'électromobilité**. Or, comme mentionné dans la section 1.2 de la partie **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, la demande de mobilité électrique est endogène : elle est déterminée par les interventions publiques et vice versa. De plus, les ménages n'adoptent pas forcément un comportement purement rationnel lors du choix de leur technologie automobile. Afin d'en rendre compte nous adoptons une approche qualitative, fondée sur une revue de la littérature en sociologie et économie comportementale afin de comprendre le comportement réel des ménages face à des modulations de coûts.

Cette analyse complète les calculs qui ont été présentés jusqu'ici, sans les invalider. Dans le module 2, nous avons déjà établi que **les habitudes de mobilité des ménages sont plutôt rigides**. Le kilométrage annuel moyen des véhicules thermiques, par exemple, n'a changé que très peu et ce malgré des variations de prix importantes en 2014-2018 liées à la montée de la composante carbone. De plus, pour ce qui est du VE, une partie conséquente de sa croissance peut être considérée comme exogène, car liée à la pressions réglementaire (montée en puissance des ZFE par exemple).

L'enjeu de cette analyse qualitative n'est donc pas de valider ou non les résultats de l'approche quantitative, mais **d'apporter une perspective plus fine, à l'échelle du ménage, des comportements de mobilité et des décisions d'achat**. Sur le plan méthodologique, les méthodes d'estimation économétriques permettent de mesurer l'influence de ces facteurs comportementaux, mais elles sont tributaires de données fines sur le marché automobile, qui ne sont pas disponibles publiquement. Par ailleurs, il est toujours malaisé d'appliquer des effets comportementaux observés sur un horizon de moyen terme comme le nôtre. C'est la raison pour laquelle nous nous bornons à **une analyse qualitative** permettant d'expliquer les mécanismes sans en donner de valeur précise.

Cette analyse vise à apporter des réponses à deux questions :

- **Dans quel mesure la baisse du coût de la mobilité automobile consécutive au passage à l'électrique est susceptible d'entraîner une hausse de l'équipement automobile ?**
- **Le passage à l'électrique peut-il entraîner une modification de l'usage des voitures ?**
- **Quel serait l'impact de la hausse de la taxe sur l'électricité, sur la décision d'achat des ménages ?**

i) **L'essor du VE et le report modal depuis les transports publics**

Pour répondre à cette première question, nous nous basons sur une étude du cas norvégien. Le développement de l'électromobilité en Norvège est intéressant pour plusieurs raisons. Il s'agit d'abord du pays européen qui a connu le développement le plus rapide du parc automobile électrique. **En 2020, 54% des ventes de voitures en Norvège étaient des véhicules électriques** (Collet, 2021). En second lieu, le développement du véhicule électrique en Norvège **ne s'est pas accompagné d'un report modal des transports vers la mobilité privée**. Comprendre les politiques norvégiennes nous donne alors des éléments de réponse à notre première question.

Comme en France, **le développement de la mobilité électrique a été très fortement soutenu par la puissance publique** : autorisation de circuler sur les voies de bus, gratuité des parkings, des aides à l'achat allant jusque 30 000 euros, exonération de la taxe routière annuelle (Jacot, 2020)... En Norvège, comme en France, l'achat d'un véhicule électrique est coûteux. Le gouvernement Norvégien a donc adapté une politique incitative axée sur la demande automobile pour aider le développement du véhicule électrique sur le parc automobile norvégien.

Pour autant, ce **développement ne s'est pas fait au détriment des transports publics**. Entre 2016 et 2017, le nombre de déplacement en bus a augmenté de 7%, et les déplacements en métro ont augmenté de 5%, alors que les déplacements automobiles n'ont augmenté que de 1,1% (Simonet, 2019). La croissance de l'utilisation des transports en commun est le résultat **d'une politique globale de transport et de gestion de l'espace urbain** (réduction du nombre de places de parkings, augmentation des tarifs de stationnement, développement des réseaux de transport). Ainsi, en 2016, les déplacements en transports en commun ont été plus nombreux que les déplacements en automobile

L'exemple norvégien montre que les **effets pervers du subventionnement élevé de la mobilité électrique sur l'augmentation du parc (voir module 1) peuvent être contenus par une politique de transport efficace**. L'effet d'aubaine sur la mobilité électrique dépend beaucoup des politiques publiques mise en œuvre pour

la contrer. L'effort devrait notamment se concentrer dans les zones urbaines car il s'agit des espaces dans lesquels les taux d'équipement sont les moins élevés et où les possibilités de développement des modes alternatifs à la voiture sont les plus importantes.

ii) **L'impact de l'électrification du parc sur l'usage de la voiture**

Dans cette sous-partie, nous abordons la question de **l'impact de l'électrification du parc sur l'usage de la voiture des ménages**. Deux effets contradictoires peuvent être à l'œuvre : d'une part, le passage du thermique vers l'électrique est susceptible d'entraîner une hausse de l'usage des voitures (car les coûts variables chutent). Mais d'autre part, la hausse attendue du coût de l'électrique pourrait entraîner une baisse progressive de l'usage des véhicules électriques. **La littérature plaide cependant davantage pour une relative stabilité des usages.**

Dans le cadre du module 2, nous avons déjà établi les kilométrages moyens par unité urbaine des véhicules essence, diesel et électriques, de 2012 à aujourd'hui. Ces chiffres montrent **une forte inélasticité de l'usage de la voiture**. Sur toute la période, les kilométrages par zone urbaine sont restés stables, même pour les véhicules thermiques, qui ont été sujet à d'importantes variations de prix des carburants (notamment entre 2014 et 2018, du fait de la hausse de la composante carbone).

Pour les véhicules électriques, nous avons également établi que les kilométrages sont très proches de ceux des véhicules diesel (**un écart moyen de 6% seulement entre les deux technologies**). L'électrification déjà accomplie du parc suggère donc que le passage des voitures thermiques aux voitures électriques ne devrait pas influencer l'usage de la voiture de manière significative. Par ailleurs, cet écart s'explique sans doute pour une part un effet revenu : les détenteurs de VE sont plus aisés que la moyenne. **L'écart imputable au coût variable plus faible des VE est donc très probablement minime.**

Il convient également de souligner que la mobilité automobile n'est pas un bien en elle-même, mais le produit des modes de vie et de la gestion de l'espace urbain. L'usage de la voiture est en très grande partie défini par des facteurs qui n'évoluent pas dans le temps : la distance domicile-travail, la répartition spatiale des activités des ménages, le temps social... Le kilométrage des ménages est donc **avant tout déterminé par des facteurs exogènes** sur lesquels la technologie n'a pas d'impact

En outre, la littérature portant sur les élasticités-prix des carburants montrent une **asymétrie comportementale** (Gately & Huntington, 2002) : Les ménages sont plus sensibles à la hausse des prix du carburant, qu'à la baisse. En ce sens, l'électrification du parc ne devrait que très peu **affecter l'usage de la voiture**.

Compte tenu de l'asymétrie évoquée, on pourrait sans **doute attendre une réduction dans le temps** (mais probablement limitée) de l'usage des véhicules électriques **si le prix de l'électricité venait à augmenter comme le prévoyons**. La littérature nous indique que ces baisses seraient probablement déterminées spatialement et fonctionnellement. En effet, ménages qui utilisent leurs véhicules pour effectuer des trajets domicile-travail sont deux fois moins sensible aux variations de prix du carburant que ceux qui utilisent leurs véhicules pour des trajets autres (Marcus & Clerc, 2009). En outre, les ménages des milieux ruraux présentent des consommations moins élastiques que ceux des milieux urbains, car ils disposent de moins d'alternatives. **Si des baisses d'usage du VE ont effectivement lieu suite à la hausse du prix de l'électricité, elles auront davantage de chances de se produire sur les trajets liés au loisir et dans les zones peu denses.**

Quel est l'impact des effets comportementaux sur le besoin de financement ?

Nous avons proposé plusieurs arguments allant dans le sens d'une stabilité du kilométrage en dépit de l'électrification du parc.

Cependant, l'électricité comporte la particularité d'être associée à différents usages : le véhicule électrique mais aussi l'ensemble des usages domestiques (chauffage, cuisson, éclairage...). Une question qui se pose est donc de déterminer dans quelle mesure la hausse attendue du prix de l'électricité pourrait impliquer une baisse des autres usages de l'électricité que la mobilité. Si tel était le cas, le manque à gagner pour l'Etat pourrait se trouver aggravé.

Il est donc important de comprendre comment les ménages réagissent face à une hausse du prix de l'électricité. Auray et ses co-auteurs (Auray et al., 2019) calculent les élasticités-prix de la demande d'électricité des ménages, selon la saison (hiver/été) et les heures d'usage (heures creuses, heures pleines). Leurs estimations montrent que les ménages français adaptent plus facilement leur consommation d'électricité aux variations de prix en hiver³⁵ qu'en été. Les élasticités-prix de long-terme calculées par les auteurs sont de -1,16 en hiver (une augmentation du prix du kWh de 1% diminue la consommation de 1,16%, en moyenne, toutes choses égales par ailleurs) et -0,63 en été. En heure creuse, la consommation d'électricité est plus sensible aux variations de prix du kWh (-1,87 contre -1,47 en heure pleine).

Ces résultats suggèrent que selon les saisons et les horaires, les ménages sont plus ou moins capables de modifier leurs consommations d'électricité domestique. D'un point de vue purement formel, pour maximiser les rentrées fiscales, il conviendrait alors d'ajuster la taxe additionnelle sur l'électricité par saison et par tranche horaire : **concentrer la hausse de la taxe sur les saisons plus chaudes** (où la demande est moins élastique) **et durant les heures pleines**.

iii) Hausse de la taxe sur la consommation d'électricité et décision d'achat

On se pose ici la question de savoir si la hausse de l'électricité pourrait réduire le rythme d'achat des VE.

Il convient d'abord de souligner que le coût n'est pas le seul déterminant de la décision d'achat du véhicule (Solignac, 2018) : il faut prendre en compte l'autonomie du véhicule, ainsi que la taille du réseau de recharge, qui peuvent influencer le choix des consommateurs. On peut supposer cependant, qu'à long-

³⁵ Ce résultat paraît contre-intuitif à première vue, puisqu'en hiver les ménages consomment généralement plus d'énergie pour le chauffage. Seulement, selon les auteurs, l'énergie utilisée pour le chauffage provient de sources différentes, telles que le fioul ou le gaz, et le marché offre plus d'options de chauffage que d'autres types de consommation d'énergie. Cela explique probablement pourquoi, durant l'hiver, les consommateurs sont plus sensibles au prix de l'électricité. L'été, la demande en énergie est habituellement moins importante mais il est plus difficile d'y répondre avec des sources alternatives

terme, ces déterminants seront moins importants, du fait du déploiement rapide des IRVE et de l'amélioration des batteries de VE et de leur autonomie.

Un point important, dont notre analyse quantitative est tributaire, est la manière dont les ménages valorisent les coûts de possession du véhicule électrique et notamment le coût des énergies. Les articles scientifiques qui étudient ce sujet ont dégagé ce qu'on appelle le paradoxe de l'efficacité énergétique : **les technologies efficaces (au sens de la consommation d'énergie) mettent du temps à être adoptées, alors qu'elles procurent un avantage financier direct aux consommateurs.** La lenteur de diffusion peut être expliquée de deux façons (Jaffe & Stavins, 1994). Soit les consommateurs rencontrent des difficultés à calculer les bénéfices futurs que peut apporter la nouvelle technologie, soit cette technologie comprend des coûts cachés que les consommateurs perçoivent mais que les économistes peinent à observer/modéliser. Malheureusement, l'existence de ce paradoxe et son importance n'ont pas été clairement démontrés : les disponibilités à payer des ménages pour une réduction de la consommation de leurs véhicules sont trop hétérogènes pour déterminer l'existence de ce paradoxe (Greene, 2010); et quand bien même les ménages étaient effectivement incapables de calculer avec précision les coûts futurs liés à la mobilité électrique, des entretiens ont conclu que **les consommateurs ne calculent pas le coût d'usage total avant d'acheter leur véhicule** (Turrentine & Kurani, 2007), ce qui renvoie à ce que nous avons mentionné plus haut : **le calcul du TCO représente relativement mal les décisions d'achat des individus en réalité.** Lorsque les ménages devaient calculer le coût d'usage de leur véhicule durant ces entretiens, ils avaient tendance à sous-évaluer ou surévaluer le coût d'usage, mais **l'écart entre le coût réel et le coût estimé par les ménages ne suit pas de tendance régulière** Un autre fait saillant dans la littérature est la **forte préférence pour le présent des ménages** (Benhabib et al., 2010, 6t - Bureau de recherche, 2017). Dans l'ensemble les ménages ont ainsi tendance à surestimer les coûts variables directs par rapport aux coûts d'amortissement qui se calculent sur le temps long.

A partir de la littérature, il est donc extrêmement difficile d'évaluer la manière avec laquelle les ménages pourront prendre en compte les changements du coût de l'électricité. On peut cependant penser là encore que l'effet sera dans l'ensemble faible car la tendance à l'électrification du parc est motivée par un ensemble de facteurs (en particulier réglementaires) dont **le coût n'est qu'une des composantes.**

Synthèse

Sur la base de notre calcul du manque à gagner pour le système fiscal (dans le cadre du scénario « Baisse des aides »), nous estimons deux outils de taxation sur la consommation d'électricité qui permettraient d'équilibrer les soldes futures et le solde dégagé en 2021. La première taxe est entièrement supportée par les conducteurs de VE, tandis que la seconde est supportée par le contribuable. Nous poursuivons notre analyse par un calcul de l'impact de ces taxes sur les TCO de véhicules thermiques et électriques. En comparant les TCO des véhicules électriques et thermiques (neufs et occasions) sous les deux instruments de taxe, on retient que la taxe supportée par les seuls utilisateurs de VE est difficilement envisageable car elle reviendrait à rendre la mobilité électrique plus coûteuse pour les ménages que la mobilité thermique.

Par la suite, nous adoptons une approche qualitative dans le but d'intégrer une composante comportementale, jusque-là ignorée par l'analyse quantitative, faute de données adéquates. Nous cherchons à répondre à trois questions :

>Le développement du VE implique-t-il un report modal depuis les transports publics ? On conclut grâce à une étude du cas Norvégien qu'un report modal massif vers le VE a peu de chances de se produire. Dans tous les cas, l'ampleur de l'effet d'aubaine créée par les dispositifs d'aides à l'achat dépend des politiques publiques mises en œuvre pour les contrer.

>L'électrification du parc influencera-t-elle l'usage de la voiture ? Notre conclusion est que l'usage de la voiture demeurera probablement assez stable pour de multiples raisons : Le développement du véhicule électrique ces dix dernières années n'a pas vraiment eu d'impact sur l'usage de l'automobile ; l'usage de l'automobile est avant tout déterminé par des facteurs géographiques exogènes (distance domicile-travail ainsi que la répartition spatiale des activités des ménages) ; l'élasticité-prix de la mobilité est faible.

> Quel serait l'impact de la hausse de la taxe sur l'électricité, sur la décision d'achat des ménages ? La littérature montre que les ménages sont loin de calculer de manière rationnelle les coûts d'usage lors de l'achat de leur véhicule. Il est donc difficile de conclure sur ce point. On peut cependant penser là encore que l'effet sera dans l'ensemble faible car la tendance à l'électrification du parc est motivée par un ensemble de facteurs (en particulier réglementaires) dont le coût n'est qu'une des composantes.

Conclusion

Le présent travail vise à quantifier de manière précise le coût pour la collectivité du soutien à l'électromobilité en évaluant à la fois le **soutien direct sous forme de subventions et crédits d'impôt** mais également le **différentiel de fiscalité entre les carburants thermiques et l'électricité**.

Sur la période 2013-2020, nous évaluons la somme totale des **aides à l'achat d'un véhicule électrique à 1,7 milliard d'euros (soit pour se donner un ordre d'idée environ 0,5% des dépenses totales de l'Etat central, hors dépenses sociales)**. Le montant des aides suit globalement la courbe des immatriculations : il est donc en forte augmentation. En 2020, nous évaluons le montant des aides versées à 700 millions d'euros contre 250 millions d'euros en 2019. L'essentiel du montant des aides au véhicules électrique est porté par **deux dispositifs : le bonus écologique (601 millions d'euros en 2020) et la prime à la reconversion (74 millions d'euros en 2020)**. Les aides versées par les collectivités territoriales sont plus difficiles à évaluer mais leur montant total apparaît relativement marginal. Nous évaluons le total des subvention versées et de l'exonération de la taxe d'immatriculation à moins de 40 millions d'euros en 2020.

A ces montants, il convient d'ajouter le soutien public à l'installation de bornes de recharge. En excluant le programme ADVENIR, financé par des acteurs privés, on estime **qu'entre 268 et 300 millions d'euros seront alloués au soutien à l'installation de bornes sur la période 2014-2023**. L'essentiel de ces sommes consiste dans les programmes nationaux d'investissements (PIA et France Relance) ainsi que dans le crédit d'impôt à la transition énergétique, devenu depuis 2021 Ma Prime Renov'.

L'analyse du rendement des taxes indexées sur les carburants thermiques montre **qu'un véhicule thermique rapporte de 570€/an (dans les zones urbaines) à 650 €/an (dans les zones rurales) à l'Etat pour un véhicule essence et de 700 à 790 €/an pour les véhicules diesel**, cette différence étant liée au fait que les véhicules diesel roulent en moyenne davantage que les véhicules essence. Nous estimons que **le rendement fiscal d'un véhicule électrique est compris entre 140 et 150 €/an**. En moyenne le remplacement d'un véhicule thermique par un véhicule électrique fait donc perdre dans les conditions actuelles entre **430 et 640€/an de recette fiscale**.

Dans la suite de ce travail, nous évaluons l'impact pour les finances publiques de six scénarios d'évolution des taxes et incitations fiscales d'une part et de croissance de la mobilité électrique (scénario haut : 7 millions de véhicules électriques en 2030 ; scénario bas : 5 millions) d'autre part. Notre scénario « baseline » qui laisse tous les paramètres inchangés par rapport à la situation actuelle implique un manque à gagner de 17 à 23 milliards d'euros par an en 2030 par rapport à la situation de 2021. Un scénario « incitation au développement de la mobilité électrique » dans lequel la TICPE suit la progression initialement prévue en 2018 avant la crise des Gilets Jaunes et où le montant du malus par véhicule double en 2030 par rapport à la situation actuelle conduit à un manque à gagner de 8 à 14 milliards d'euros par an en 2030. Enfin, un scénario de « baisse des aides » dans lequel la fiscalité est inchangée, le montant moyen du malus par véhicule double et le montant moyen des aides par véhicule (bonus, prime à la reconversion et prime à l'achat d'un IRVE) baisse de moitié en 2030 par rapport à la situation actuelle entraîne **un besoin de financement de 9 à 12 milliard d'euros par an en 2030. Cela représente entre 1 et 1,3 fois le budget total du Ministère de la Justice (8,9 milliards d'euros en 2022)**

Ce dernier scénario, associé au scénario bas de croissance de la mobilité électrique (5 millions de véhicules électriques en 2030) nous semble être le plus réaliste car le plus acceptable socialement. La dernière partie de ce travail consiste à évaluer la croissance de la fiscalité de l'électricité nécessaire pour résorber le manque à gagner évalué précédemment. Deux possibilités de taxation sont évaluées. Dans un premier cas, **l'ensemble du manque à gagner est absorbé par les utilisateurs de véhicules électriques**. Dans un second cas, **la fiscalité supplémentaire est appliquée à la consommation des véhicules électriques ainsi qu'à l'ensemble du secteur résidentiel**.

La première solution conduit à une **hausse extrêmement brutale des coûts d'un véhicule électrique (+30% sur l'ensemble du cout total de détention)**. Les coûts variables augmentent de plus de 50% et passent largement au-dessus de ceux du véhicule thermique. Ce scénario apparait donc **difficilement compatible avec la poursuite d'une électrification importante du parc**.

La seconde solution consiste à **reporter la hausse de l'électricité sur l'ensemble du secteur résidentiel ainsi qu'à la consommation des VE**. La hausse de la fiscalité sur le KWh est donc plus modérée (elle est multipliée par 2 contre 10 dans le cas précédent). Le coût total de détention du véhicule électrique n'augmente que de 11% et les coûts variables de 17%. Ils demeurent inférieurs dans tous les cas à ceux d'un véhicule thermique neuf.

Dans tous les cas, **les variations du coût de la mobilité ne devraient pas entrainer de changements modaux massifs**, car le coût n'est qu'une des composante – et pas nécessairement le plus important – du partage modal.

Ces résultats montrent que le développement de l'électromobilité entraîne **des coûts trop massifs pour être supportés par les seuls utilisateurs de véhicules électriques**. D'un système de mobilité thermique dans lequel les utilisateurs de la voiture génèrent des ressources fiscales, on bascule dans un système où **la mobilité en voiture est financée par le contribuable via sa facture d'électricité**.

Ce changement pose **d'inévitables questions d'équité sociale**. Dans la mesure où le véhicule électrique se diffuse surtout dans les classes les plus favorisées de la population, il revient à un financement de la mobilité des plus riches par l'ensemble des Français, soit **une redistribution en sens inverse**. Dans le même temps, l'impératif croissant de réduction des gaz à effet de serre peut permettre de justifier la prise en compte collective du coût de la mobilité électrique, qui devient **en quelque sorte un bien commun, de la même manière que la puissance publique assume une partie des coûts du transport collectif**. Reste à savoir **comment ce coût sera supporté selon les capacités contributives de chacun**. Ce rapport ne s'avance pas sur cette question importante, dont le débat public devrait se saisir, mais elle offre des ordres de grandeur utiles aux discussions à venir.

Bibliographie

- ADEME. (2014). *Programme Véhicule du futur Dispositif d'aide*.
- ADEME. (2016). *Les potentiels du véhicule électrique En résumé*.
- Agence de Service et de Paiements. (2021, October 15). *articleFranceRelance*.
<https://www.asp-public.fr/aide-de-letat-pour-linstallation-de-bornes-de-recharges-pour-vehicules-electriques-sur-le-reseau-0#:~:text=non%2Dconc%C3%A9d%C3%A9%20%7C%20ASP-,Aide%20de%20l'Etat%20pour%20l'installation%20de%20bornes%20de,national%20conc%C3%A9d%C3%A9%20ou%20non%2Dconc%C3%A9d%C3%A9&text=Dans%20le%20cadre%20de%20France,rapide%20au%201er%20janvier%202023>.
- Assemblée-Nationale. (2014). *Question écrite N° 38556*. <http://www.assemblee-nationale.fr/questions/detail/14/QE/3855614èmelegislature>
- AVERE France. (2021). *Baromètre national des infrastructures de recharge ouvertes au public*.
- AVERE-France. (2019, October 28). *Autonomie : quelles différences entre les normes NEDC et WLTP ?* <https://www.je-roule-en-electrique.fr/actualite/autonomie-quelles-differences-entre-les-normes-nedc-et-wltp>
- AVERE-France. (2021, January 8). *2021 : un tournant pour le marché de l'électrique*.
- BCG. (2018). *The Future of Battery Production for Electric Vehicles*.
- Bigo, A. (2020). *Les transports face au défi de la transition énergétique. Explorations entre passé et avenir, technologie et sobriété, accélération et ralentissement*. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03082127>
- CGDD. (2021). *Prime à la conversion des véhicules particuliers en 2019 : bilan socio-économique*.
- ChargeGuru. (2020). *Fiches pratiques*. <https://Chargeguru.Com/Fr/Fiches-Pratiques/2020/11/10/Quel-Est-Le-Cout-de-Linstallation-Dune-Borne-de-Recharge-Pour-Voitures-Electriques/>.
- Commissariat général au développement durable. (2018). *T H É M A Analyse Prime à la conversion des véhicules particuliers en 2018 Commissariat général au développement durable*.
- Communauté urbaine de Bordeaux. (2013). *Convention-cadre d'occupation du domaine public routier pour l'installation de stations de recharge pour véhicules électriques et d'autopartage*.
- Deloitte Insights. (2020). *Electric vehicles Setting a course for 2030*.
- D'Haultfœuille, X., Givord, P., & Boutin, X. (2014). The environmental effect of green taxation: The case of the French bonus/malus. *Economic Journal*, 124(578). <https://doi.org/10.1111/econj.12089>
- Groupe Alpha., INTERGROS (France), & France. Direction générale des entreprises (2014- ...). (2019). *L'impact des mutations technologiques et de la digitalisation sur le modèle économique du commerce de gros*. [Direction générale des entreprises].
- Matthieu Combe. (2019, November 13). Bilan mitigé pour la prime à la conversion en 2018. *Techniques de l'Ingénieur*. <https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/bilan-mitige-pour-la-prime-a-la-conversion-en-2018-72492/>

- Ministère de la Transition Écologique. (2018). *Annexe au projet de loi de finance pour 2018*. <http://www.performance-publique.budget.gouv.fr>
- Rudolph, C. (2016). How may incentives for electric cars affect purchase decisions? *Transport Policy*, 52, 113–120. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.07.014>
- Sharova, V. et al. (2020). Evaluation of Lithium-Ion Battery Cell Value Chain. *Hans-Böckler-Stiftung*.
- Voiron, G., Reix, V., Mazurier, É., Rozo, A., & Poyet, J. (2021). *Bilan National PIA relatif au financement du déploiement des infrastructures de recharge pour véhicule électrique (IRVE)*.
- Conseil des Prélèvements Obligatoires. (2019). *CONSEIL DES PRÉLÈVEMENTS OBLIGATOIRES LA FISCALITÉ ENVIRONNEMENTALE AU DÉFI DE L'URGENCE CLIMATIQUE*. <https://www.ccomptes.fr/fr/institutions-associees/conseil-des-prelevements-obligatoires-cpo>
- ENEDIS. (2021). *Utilisation et recharge : Enquête comportementale auprès des possesseurs de véhicules électriques*.
- Meddtl-Photothèque, ©, & Mignaux, L. (2011). *Service de l'observation et des statistiques*. www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
- Réseau de transport d'électricité. (2021). *Bilan prévisionnel de l'équilibre offre-demande d'électricité en France*.
- Sdes. (2020). *Chiffres clés des énergies renouvelables - Édition 2020*.
- Windisch, E. (2015). *Driving electric ? : a financial assessment of electric vehicle policies in France*. <https://pastel.archives-ouvertes.fr/tel-01178528>
- Auray, S., Caponi, V., & Ravel, B. (2019). *L'élasticité-prix de la demande d'électricité en France*. www.insee.fr.
- Benhabib, J., Bisin, A., & Schotter, A. (2010). Present-bias, quasi-hyperbolic discounting, and fixed costs. *Games and Economic Behavior*, 69(2), 205–223. <https://doi.org/10.1016/j.geb.2009.11.003>
- Collet, V. (2021, January 5). La Norvège, championne des voitures électriques. *Le Figaro*.
- Gately, D., & Huntington, H. (2002). The Asymmetric Effects of Changes in price and income on energy and oil demand. *The Energy Journal*, 23(1).
- Gillingham, K., Jenn, A., & Lima Azevedo, I. (2015). *Heterogeneity in the Response to Gasoline Prices: Evidence from Pennsylvania and Implications for the Rebound Effect* ‡.
- Greene, D. (2010). *How Consumers Value Fuel Economy: A Literature Review (EPA-420-R-10-008) (March 2010)*.
- Harmsen, N. (2021, October 28). South Australia adopts electric vehicle tax, joining New South Wales and Victoria. *ABC News*. <https://www.abc.net.au/news/2021-10-28/sa-adopts-electric-vehicle-tax/100576568>
- Jacot, P. (2020, January 16). Comment la Norvège est devenue championne du monde des voitures électriques. *Europe 1*. <https://www.europe1.fr/economie/enquete-comment-la-norvege-est-devenue-championne-du-monde-des-voitures-electriques-3942295>
- Jaffe, A., & Stavins, R. (1994). The Energy Paradox and the diffusion of Conservation Technology. *Resource and Energy Economics*, 16(2).
- Marcus, M., & Clerc, V. (2009). *Élasticités-prix des consommations énergétiques des ménages*. <http://www.insee.fr>

-
- Réseau de transport d'électricité. (2021). *Futurs énergétiques 2050 Principaux résultats Octobre 2021 RÉSUMÉ EXÉCUTIF*.
- Simonet, G. (2019). *L'électrification progressive des transports terrestres et maritimes*.
- Solignac, M. (2018). *Véhicule électrique et forme urbaine : une évaluation prospective*. <https://pastel.archives-ouvertes.fr/tel-01882700>
- Turrentine, T. S., & Kurani, K. S. (2007). Car buyers and fuel economy? *Energy Policy*, 35(2), 1213–1223. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.03.005>

Table des figures

Figure 1 : Évolution du seuil d'émission de CO ₂ éligible au bonus/malus écologique annoncé au 1 ^{er} janvier de l'année (2008-2021)	11
Figure 2: Évolution des montants annuels moyens du bonus écologique pour les VP électriques (2008-2021)	13
Figure 3: Dépenses liées au bonus écologique des VP électriques et nombre de bénéficiaires (2011-2021)	16
Figure 4: Évolution du solde bonus/malus et de la part des dépenses pour le bonus des VE (2008-2020)	17
Figure 5: Évolution du seuil d'ancienneté d'un véhicule mis en rebut pour la prime à la conversion (2008-2021)	18
Figure 6: Évolution des montants annuels moyens pour la prime à la conversion des VP électriques (2008-2021).	21
Figure 7: Dépense liée à la prime à la conversion pour l'achat de VP électrique (2011-2021).....	22
Figure 8: Nombre de bénéficiaires de la prime à la conversion qui ont acheté des VP électriques (2011-2021)	22
Figure 9: Historique des dépenses de la prime à la conversion ainsi que la part dédiée au VE (2008-2020)	23
Figure 10 : Évolution des dépenses totales liées aux aides à l'achat de véhicules électriques (2013-2020)	24
Figure 11 : Coûts annuels estimés du CITE	28
Figure 12: Évolution du nombre de bornes de recharge (2015-2021)	34
Figure 13: Évolution de la puissance moyenne des bornes de recharge (2015-2021).....	35
Figure 14: Carte du zonage en unité urbaine, au 1er janvier 2021.	41
Figure 15: Évolution des montants de la TICPE pour l'essence et le gazole (2006-2021, hors modulations régionales).....	48
Figure 16: Évolution de la part de la composante carbone dans la TICPE (2014-2021)	49
Figure 17: Évolution du montant de la TVA en centimes par litre de carburant	50
Figure 18: Évolution de la recette fiscale par véhicule diesel (TICPE + TVA, échelle de l'unité urbaine, 2012-2021).....	52
Figure 19: Évolution de la recette fiscale TICPE par véhicule essence (TICPE + TVA, échelle de l'unité urbaine, 2012-2021)	52
Figure 20: Évolution de la recette fiscale totale liée à la TICPE et la TVA sur le diesel (échelle de l'unité urbaine, 2012-2021)	54
Figure 21: Évolution de la recette fiscale totale liée à la TICPE et la TVA sur l'essence (échelle de l'unité urbaine, 2012-2021)	54
Figure 22: Évolution du prix TTC du MWh en euros (Tarif Bleu en 2012-2017 puis tarif Vert Auto 2018-2021)	57
Figure 23: Évolution de la composition du prix de l'électricité en euros par MWh (2012-2021)	58
Figure 24: Évolution de la composition du prix du MWh en pourcentage (2012-2021)	59

Figure 25: Évolution de la consommation d'électricité d'une VP électrique pour 100km parcourus (moyenne pondérée, 2013-2021).....	60
Figure 26: Évolution du kilométrage annuel moyen d'un VE, par unité urbaine (2013-2021).....	61
Figure 27: Évolution de la consommation annuelle moyenne d'un véhicule électrique par unité urbaine (2013-2021).....	62
Figure 28: Évolution des rendements totaux des taxes sur l'électricité par unité urbaine (2013-2021)	63
Figure 29: Évolution du taux d'électrification du parc automobile par unité urbaine (2013-2021)	64
Figure 30: Stock du parc électrique au 1er janvier de l'an, par unité urbaine (2013-2021).....	64
Figure 31: Évolution des rendements de la TVA, TFCE et CSPE pour la consommation des VE (2013-2021)	65
Figure 32: Évolution du rendement moyen des taxes sur la consommation d'électricité pour un VE, par unité urbaine (2013-2021)	66
Figure 33: Évolution du parc automobile selon le scénario "bas" du RTE (2021-2030)	67
Figure 34: Évolution du parc automobile selon le scénario "haut" du RTE (2021-2030)	67
Figure 35: Évolution du manque à gagner en milliards d'€ par rapport à l'année fiscale 2021 (Scénario Croissance Basse du RTE)	69
Figure 36: Évolution du manque à gagner en milliards d'€ par rapport à l'année fiscale 2021 (Scénario Croissance Haute du RTE)	70
Figure 37: Évolution du manque à gagner relatif à 2021 (Scénario "Baisse des aides - Croissance Faible", 2021-2030).....	78
Figure 38: Évolution du manque à gagner pour le système fiscal, par VE (Scénario "Baisse des Aides - Croissance Faible", 2021-2030)	79
Figure 39: Évolution de la taxe permettant de résorber le manque à gagner (sur les VE uniquement, 2021-2030)	80
Figure 40: Évolution de la consommation annuelle d'électricité des ménages (scénario "Références" du RTE, 2021-2030).....	81
Figure 41: Évolution de la taxe additionnelle pour le scénario "Baisse des aides" (consommation du secteur résidentiel et des VE)	82
Figure 42: Calcul des TCO pour les véhicules neufs, taxe additionnelle sur les VE uniquement	83
Figure 43: Calcul des TCO pour les véhicules neufs, taxe additionnelle sur l'ensemble de la consommation résidentielle et les VE	84
Figure 44: Calcul des TCO pour les véhicules thermiques d'occasion et les VE neufs, taxe additionnelle sur les VE uniquement	85
Figure 45: Calcul des TCO pour les véhicules thermiques d'occasion et les VE neufs, taxe additionnelle sur la consommation résidentielle et les VE	86
Figure 46: Évolution du coût variable par kilomètre estimé, taxe additionnelle sur les VE uniquement (2021-2030).....	87
Figure 47: Évolution du coût variable par kilomètre estimé, taxe additionnelle sur la consommation	

résidentielle et les VE (2021-2030).....	88
Figure 48: Chiffres clés pour le dispositif d'aide en région Normandie (2017-2020)	110
Figure 49: Part des voitures particulières électriques qui bénéficient de l'aide régionale en Normandie (2017-2018).....	110
Figure 50: Chiffres clés du dispositif d'aide départemental destiné aux particuliers (Métropole du Grand Paris, 2016-2020).....	111
Figure 51: Part des acheteurs de VE qui bénéficient de l'aide départementale (Métropole du Grand Paris, 2016-2020).....	112
Figure 52: Évolution des dépenses liées aux aides à l'achat départementales par région (2012-2020) ...	113
Figure 53: Évolution du flux de VP électriques par région (2010-2020).....	114
Figure 54: Évolution des dépenses liées aux aides à l'achat régionales (2010-2020)	115
Figure 55: Évolution des dépenses liées à l'exonération de la taxe d'immatriculation (Échelle nationale, 2013-2020).....	116
Figure 56: Évolution de la consommation moyenne de carburant en litre pour 100km (échelle nationale, 2008-2018).....	117
Figure 57: Évolution du kilométrage annuel moyen des véhicules diesel et essence (échelle nationale, 2008-2018).....	118
Figure 58: Évolution de la consommation annuelle de diesel par véhicule (échelle de l'unité urbaine, 2008-2021).....	119
Figure 59: Évolution du kilométrage annuel moyen des véhicules diesel (échelle de l'unité urbaine, 2008-2021)	120
Figure 60: Évolution de la consommation moyenne de diesel tous les 100km (échelle de l'unité urbaine, 2008-2021).....	120
Figure 61 : Évolution de la consommation annuelle d'essence par véhicule (échelle de l'unité urbaine, 2008-2021).....	121
Figure 62 : Évolution du kilométrage annuel moyen par véhicule essence (échelle de l'unité urbaine, 2008-2021).....	122
Figure 63 : Évolution de la consommation moyenne d'essence tous les 100 kilomètres (échelle de l'unité urbaine, 2008-2021).....	122
Figure 64 : Impact du mouvement des Gilets Jaunes sur les montants de la TICPE pour le diesel (2018-2022)	124
Figure 65 : Impact du mouvement des Gilets Jaunes sur les montants de la TICPE pour l'essence (2018-2022)	124
Figure 66 : Impact du mouvement social des Gilets Jaunes sur les recettes fiscales de la TICPE sur le diesel (2018-2022).....	125
Figure 67 : Impact du mouvement des Gilets jaunes sur la recette fiscale de la TICPE sur l'essence (2018-2022)	125
Figure 68 : Évolution de la TICPE/TVA dans le cadre du Scénario « Incitation » (2021-2030)	126

Figure 69 : Évolution du montant des subventions à l'électromobilité selon le scénario « Baisse des aides » (2021-2030)	126
Figure 70 : Évolution du montant du malus écologique selon les scénarios "Incitation" et "Baisse des aides" (2021-2030)	127

Annexes

A.1 Annexe : Estimation du montant annuel moyen de la prime à la conversion pour les VE

Du fait de la diversification des barèmes, nous devons calculer un montant annuel moyen de la prime à la conversion pour les acheteurs de VE. Pour cela, on s'appuie sur les caractéristiques des bénéficiaires de la prime, fournie par le CGDD.

On a à notre disposition la proportion des bénéficiaires selon leur tranche de revenu, leur statut (personne morale/physique), leur kilométrage, et selon qu'ils achètent un véhicule neuf ou d'occasion. Cependant, ces proportions ne sont disponibles que pour l'ensemble des bénéficiaires de la prime (donc, parmi eux, les bénéficiaires qui achètent des VE et les bénéficiaires qui achètent des véhicules thermiques). À défaut d'avoir des informations plus spécifiques aux acheteurs de VE, nous sommes contraints de faire l'hypothèse que ces proportions s'appliquent aux acheteurs de VE.

Une fois ces proportions établies, nous les utilisons comme des pondérations lors du calcul du montant annuel moyen de la prime.

A.2 Annexe : Analyse des aides à l'achat locales

Au-delà des aides nationales à l'achat des véhicules électriques, il importe également de prendre en compte les aides des collectivités locales. Ces aides concernent trois échelons : les aides régionales, les aides départementales et les aides communales/intercommunales. Les aides communales et intercommunales étant extrêmement marginales en nombre de bénéficiaires et en dépenses, nous avons décidé de ne pas les inclure dans notre analyse. Pour les autres échelons, les montants et barèmes sont obtenues à partir du site gouvernemental www.jechangemavoiture.gouv.

L'objectif final de cette analyse est d'être en mesure **d'estimer le soutien à l'échelle nationale** pour le véhicule électrique, toutes aide et tous acteurs confondus. Pour ce faire, la méthodologie employée consiste à estimer la part de véhicules électriques ayant bénéficié de ces aides locales afin d'obtenir un **ratio moyen** du nombre de bénéficiaires réels par rapport au nombre de bénéficiaires potentiels. Nous généralisons ensuite ce ratio obtenu afin d'estimer le montant réel des aides.

Les aides locales actuellement recensées.

Le site gouvernemental www.jechangemavoiture.gouv compte 8 dispositifs d'aides à l'achat locales (hors aides communales/intercommunales) différents pour 5 régions en France métropolitaine (cf. Tableau 17).

Tableau 17: Aides locales recensées par [jechangemavoiture.gouv](http://www.jechangemavoiture.gouv) (hors aides communales)

AIDE	REGION	NIVEAU	MONTANT	BENEFICIAIRES
1	Bourgogne Franche Comté	Départemental	50% du coût d'achat HT et autres aides déduites	Collectivités, particuliers et entreprises (Doubs, Jura, Haute Saône et

				Territoire de Belfort)
2	Ile de France	Régional	6000	Les TPE/PME de moins de 50 salariés
3	Ile de France	Départemental	6000	Particuliers du département de Paris (75)
4	Normandie	Régional	1750 ³⁶	Particuliers, microentreprises et associations
5	Occitanie	Régional	1000	Personnes imposables
6	Occitanie	Régional	2000	Personnes non imposables
7	Occitanie	Départemental	2000	Collectivités locales des Hautes-Pyrénées
8	Provence Alpes Côte d'Azur	Départemental	5000	Résidents des Bouches du Rhône

Du fait de l'absence de données portant sur les aides proposées par la région Occitanie et la région Bourgogne Franche Comté, nous ne sommes pas en mesure d'établir le nombre exact de bénéficiaire de ces dispositifs. Le calcul de notre ratio n'est donc pas applicable pour ces régions. Pour cette raison, nous dédions le reste de cette section à l'analyse des ratios bénéficiaires réels/bénéficiaires potentiels des aides des régions Ile-de-France, Normandie, Provence Alpes Côte d'Azur.

Calcul des ratios bénéficiaires réels/bénéficiaires potentiels

Parmi ces huit dispositifs, nous sommes parvenus à retracer les dépenses de quatre des aides locales situées dans les trois régions Normandie, Ile de France et Provence Alpes Côte d'Azur.

i) Normandie

Les rapports d'activité 2019 et 2020 de la Région nous donnent les chiffres clés concernant le dispositif régional d'aide à l'achat d'une voiture électrique (cf. Figure 48). Nous savons également comment les immatriculations de véhicules électriques évoluent en Normandie grâce aux données du parc du SDES.

On observe que le nombre de bénéficiaires du dispositif régional a augmenté mais bien plus faiblement que le nombre de véhicule électrique dans la région. Par conséquent, la part des voitures particulières

³⁶ Le montant affiché pour l'aide régionale en Normandie est une moyenne non pondérée des montants proposés par la région du fait de la grande complexité du barème de ce dispositif.

électriques qui bénéficient de l'aide régionale dans l'ensemble de la flotte électrique Normande chute en 2020 (cf. Figure 49).

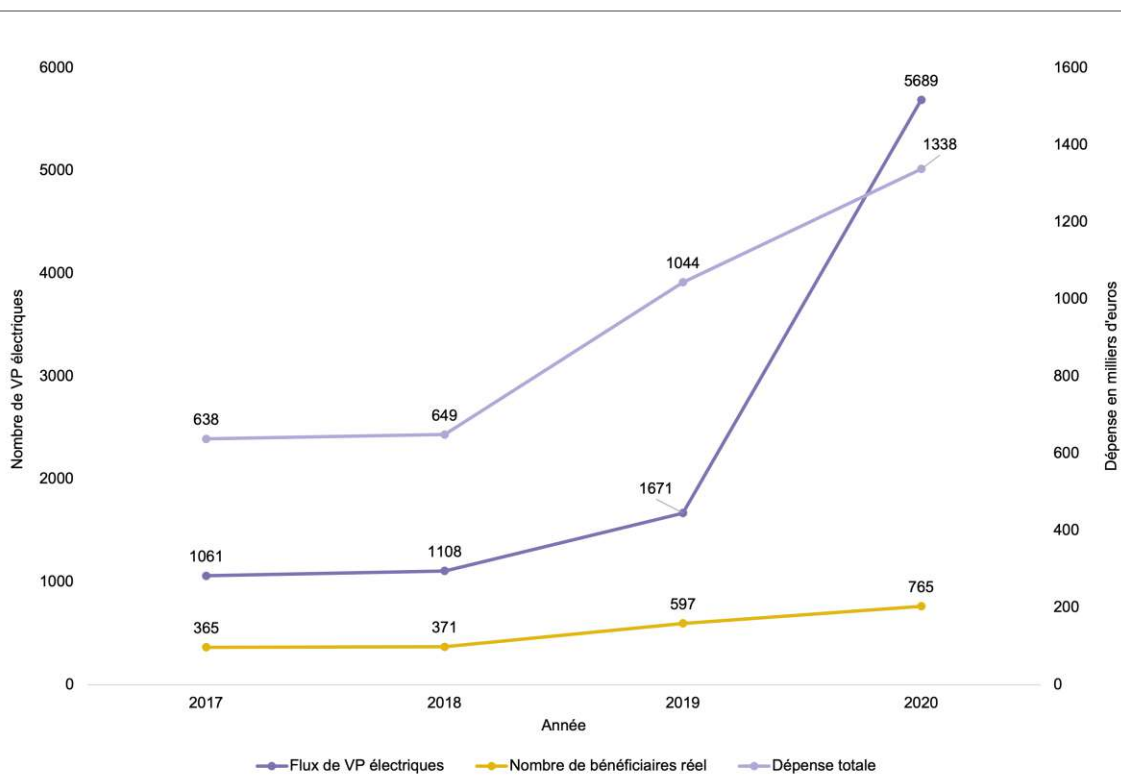


Figure 48: Chiffres clés pour le dispositif d'aide en région Normandie (2017-2020)

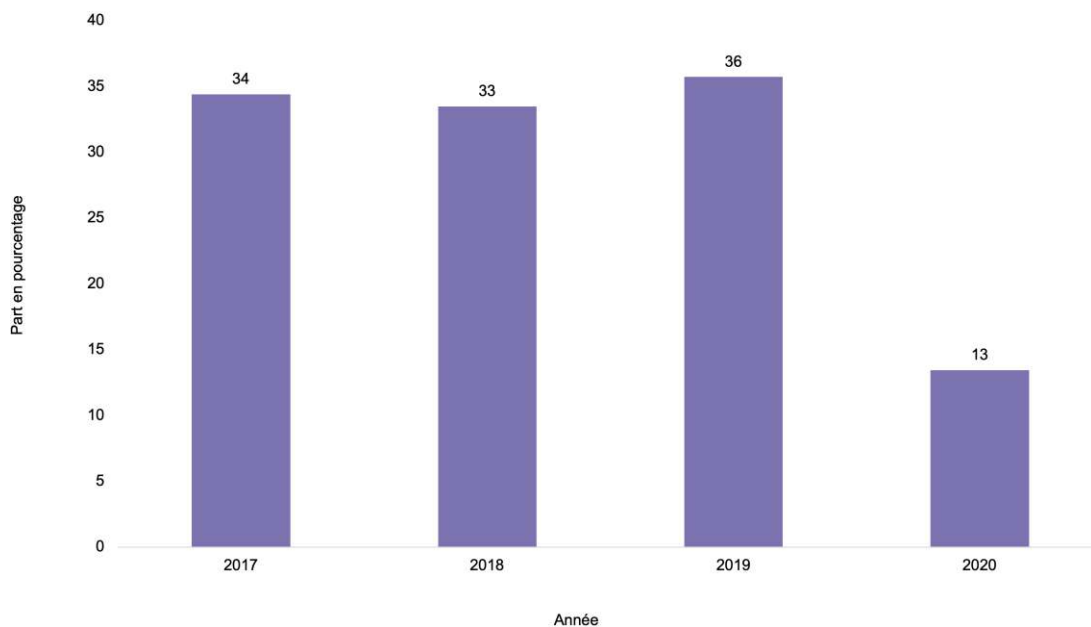


Figure 49: Part des voitures particulières électriques qui bénéficient de l'aide régionale en Normandie (2017-2018)

ii) Ile de France

La région Ile-de-France compte deux dispositifs d'aide à l'achat de véhicules électriques. Le premier est un dispositif régional qui s'adresse aux petites et moyennes entreprises de moins de 50 salariés. Le second dispositif s'applique à l'échelle départemental et il est réservé aux particuliers du département de Paris.

Nous disposons de peu d'informations sur l'aide régionale en Ile de France, étant donné que seul le budget primitif de l'exercice 2020 est disponible sur le site web de la région. Le budget primitif prévoyait une dépense totale de 10 millions d'euros soit 1600 entreprises puisque le montant de l'aide est de 6000 euros. Selon le SDES, les immatriculations de voitures particulières électriques en Ile de France pour les personnes morales s'élèvent à environ 6700 véhicules en 2020. Cela voudrait donc dire que pour cette année, environ **30% des personnes morales acheteuses de VE ont bénéficié de l'aide régionale proposée par l'Ile de France.**

L'aide départementale est proposée aux particuliers du département de Paris (75). Les rapports de présentation des comptes administratifs de la Métropole du Grand Paris permettent d'évaluer les dépenses liées à cette aide départementale (cf. Figure 50). Les flux annuels de voitures particulières électriques sont celles du département de Paris collectées par le SDES.

On observe un très large écart entre la flotte de véhicules électriques de Paris et le nombre de bénéficiaire de cette aide : entre 3% et 8%

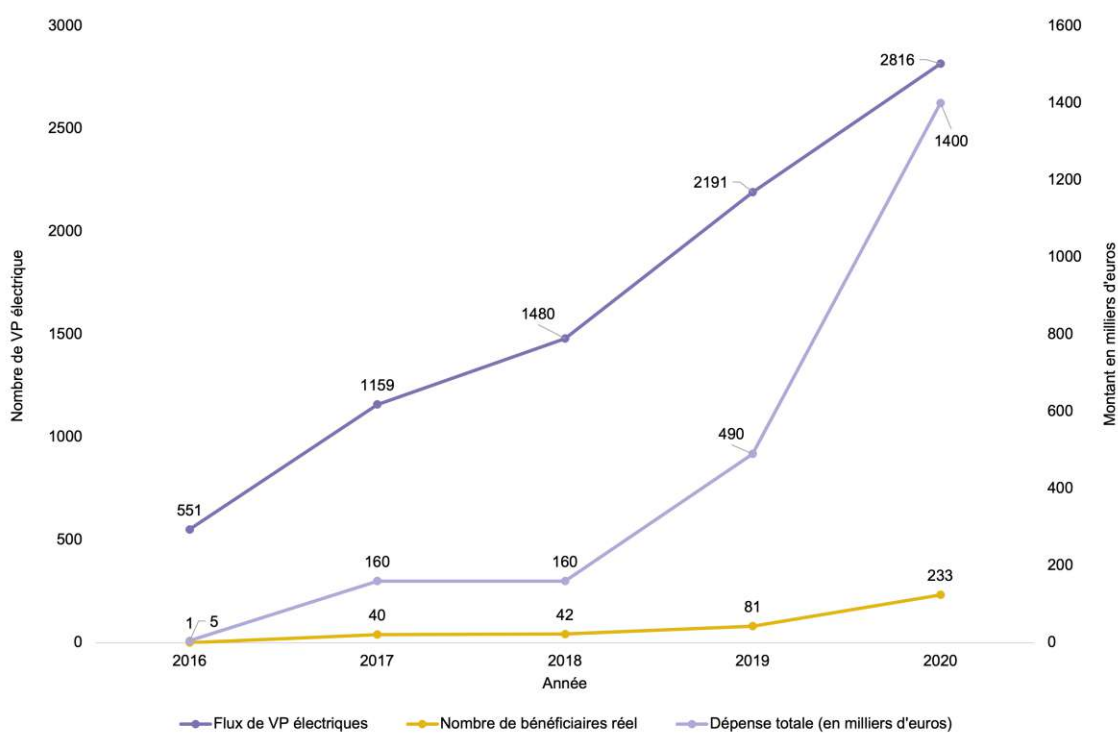


Figure 50: Chiffres clés du dispositif d'aide départemental destiné aux particuliers (Métropole du Grand Paris, 2016-2020)

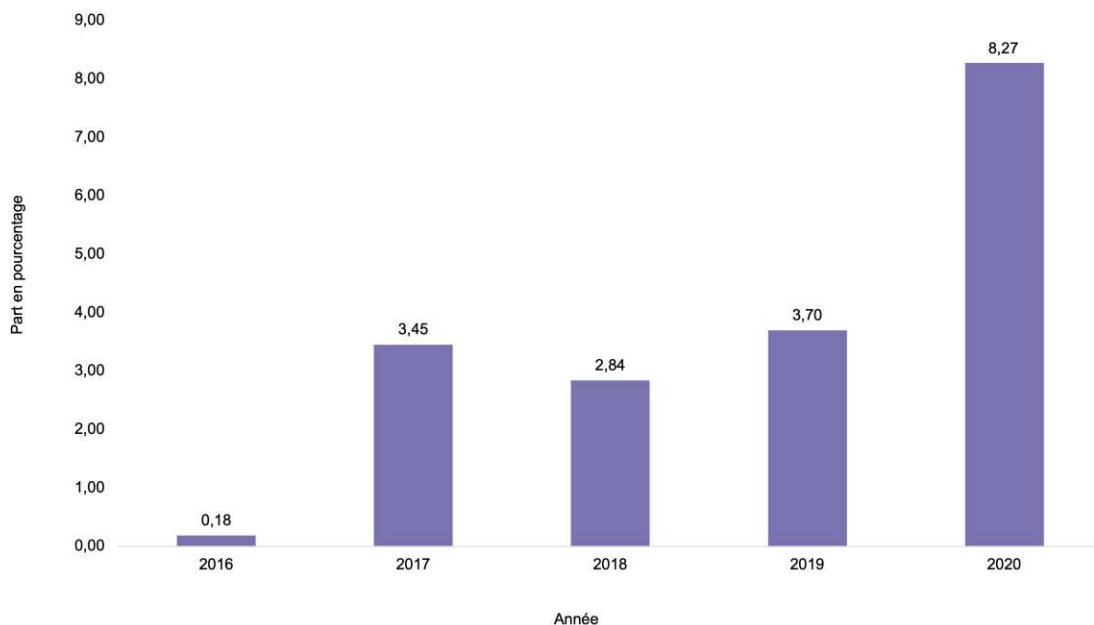


Figure 51: Part des acheteurs de VE qui bénéficient de l'aide départementale (Métropole du Grand Paris, 2016-2020)

iii) Provence Alpes Côte d'Azur

L'aide départementale des Bouches du Rhône est celle dont nous disposons du moins d'informations. En effet, cette aide n'est mentionnée dans aucun des rapports du compte administratif du département excepté en 2020. Elle s'adresse à tous les résidents des Bouches du Rhône.

En 2020, le nombre de bénéficiaires de l'aide départementale à l'acquisition de voitures particulières électrique s'élevait à 2714 bénéficiaires soit un peu plus de 13 millions d'euros de subvention. Les chiffres du SDES révèlent qu'en 2020, 5267 voitures particulières électriques ont été immatriculées dans le département. Cela veut donc dire que dans les Bouches du Rhône, **plus d'un acheteur de véhicule électrique sur deux bénéficie de l'aide** départementale de 5000 euros en 2020.

L'explication se trouve sans doute dans les barèmes de ces aides. Contrairement à la Métropole du Grand Paris qui proposait une aide importante (6000 euros par subvention) avec des conditions d'éligibilité très rigides, le département des Bouches du Rhône impose uniquement l'achat d'un véhicule neuf et l'engagement d'utiliser le véhicule sur une période minimum de 3 ans (ou 65000 km).

Calcul des dépenses moyennes par région

En utilisant le ratio moyen de recours aux aides à l'achat ainsi que les montants moyens des différentes aides locales, nous pouvons estimer un montant de dépense moyen par région que nous allons agréger par la suite à l'échelle nationale. Il faut donc prendre en compte les dépenses liées aux aides départementales et régionales, le schéma bonus/malus et enfin la prime à la conversion.

Lorsque nous calculons les ratios moyens des aides régionales et départementales, sur la base des calculs faits pour les régions Ile de France, Normandie et Provence Alpes Côte d'Azur, nous obtenons des **ratios proches de 30%**. Les montants moyens quant à eux sont de **5200 euros pour les aides régionales et 7000 euros pour les aides départementales**.

i) Dépenses liées aux aides départementales

En multipliant notre ratio estimé par le montant moyen d'une aide départementale et les immatriculations des voitures particulières électriques par région, on obtient le graphique suivant :

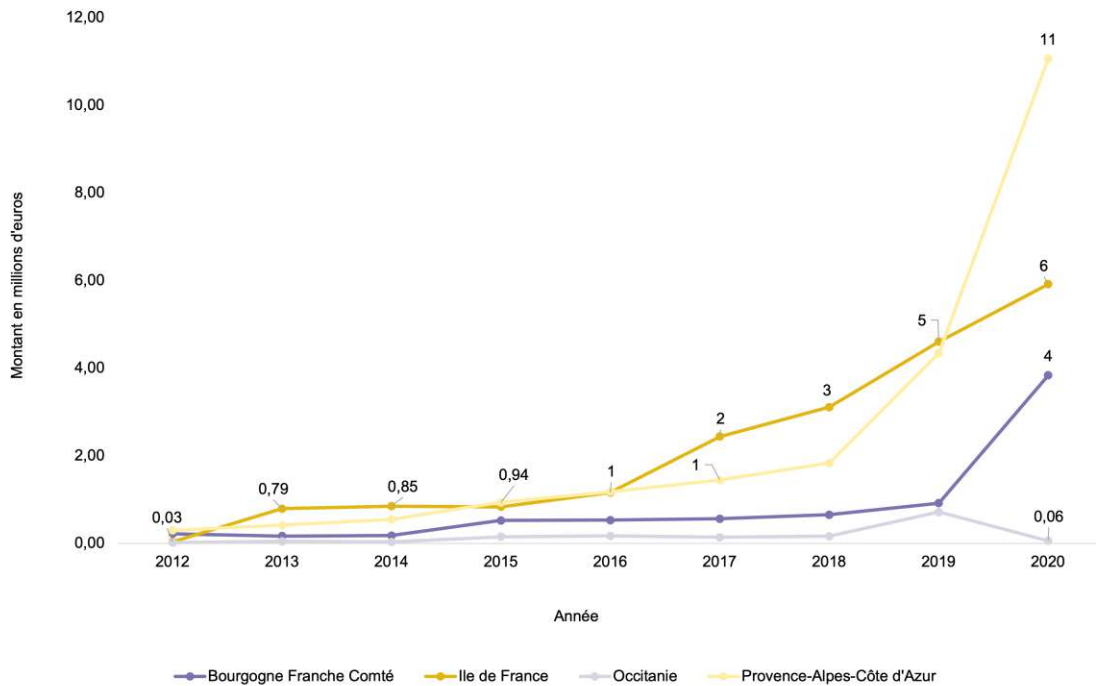


Figure 52: Évolution des dépenses liées aux aides à l'achat départementales par région (2012-2020)

On remarque tout de suite deux choses : premièrement, les dépenses liées aux aides départementales sont au départ très identiques pour les quatre régions. On observe ensuite un écart qui se creuse rapidement autour de 2017. Étant donné que ces résultats ont été calculés sur la base du même montant annuel et du même ratio de bénéficiaire réel, ils ne peuvent être expliqués que par deux facteurs.

Le premier facteur est celui du parc régional de véhicules électriques. En effet, le marché du véhicule électrique n'est pas homogène sur le territoire Français. On observe des écarts importants entre des régions comme l'Ile de France et la Bourgogne Franche Comté (cf. Figure 52). Cette dernière est la région qui couvre le plus de départements avec ces aides : le Doubs, le Jura, la Haute-Saône et le Territoire de Belfort. Mais c'est parce que son flux régional est relativement petit que peu d'acheteurs jouissent de ces aides et donc que les dépenses demeurent marginales comparées à des régions comme l'Ile de France.

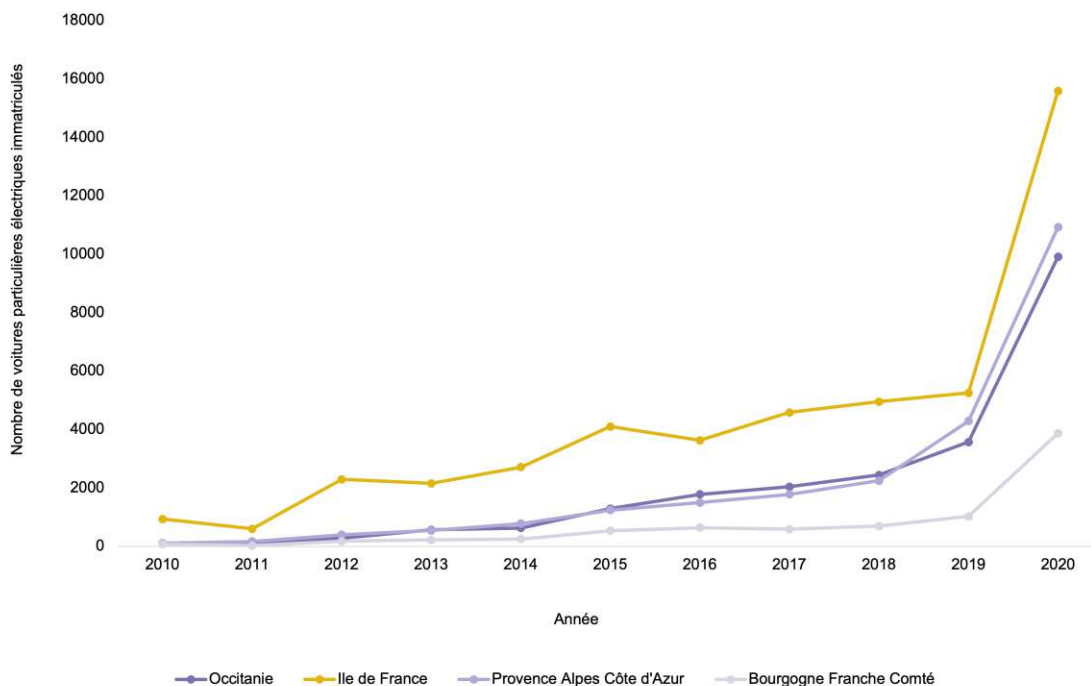


Figure 53: Évolution du flux de VP électriques par région (2010-2020)

Le deuxième facteur, qui est certainement le plus important, est celui des départements ciblés par les aides. En effet, en observant uniquement les flux régionaux de véhicules électriques (cf. Figure 53), l'écart des dépenses entre la région Occitanie et la région Provence Alpes Côte d'Azur est difficile à comprendre. La première région cible le département des Hautes-Pyrénées, tandis que la seconde couvre le département des Bouches du Rhône. Le département des Hautes-Pyrénées représente en moyenne 4% des immatriculations annuelles de voitures particulières électriques en Occitanie ; tandis que les Bouches du Rhône représente en moyenne 40% des immatriculations de VE de sa région selon les chiffres du SDES. Autrement dit, même si les deux régions ont un parc régional très similaire, les aides départementales ne couvrent pas le même champ d'action, d'où cet écart très important en termes de dépenses (cf. Figure 52 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**)

ii) Dépenses liées aux aides régionales

Nous procédons au même calcul pour les aides à l'achat régionales : multiplier le montant annuel moyen estimé par le nombre de ventes de voitures particulières électriques et le ratio de bénéficiaires estimé.

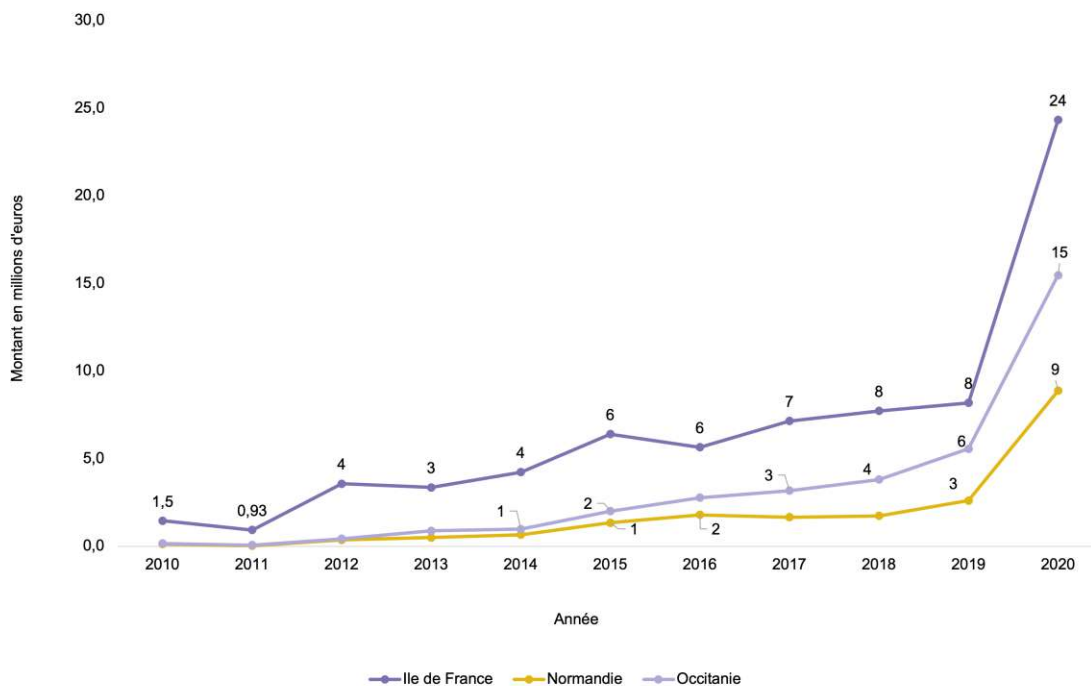


Figure 54: Évolution des dépenses liées aux aides à l'achat régionales (2010-2020)

On observe cette fois-ci les régions Ile de France, Normandie et Occitanie. Tout comme pour les aides départementales, la tendance globale des dépenses est la même pour toutes les régions, mais des écarts assez importants subsistent. Ces écarts entre les régions sont le fruit direct des différences de flux des voitures électriques, étant donné que les aides régionales couvrent l'ensemble du territoire de la région.

Pour les trois régions présentées, l'évolution des dépenses est relativement stable avec une hausse progressive jusqu'en 2019 suivie d'un très fort pic pour l'année 2020. Cette tendance colle très fortement à celle des marchés régionaux et renvoie à l'explication apportée par Cécile Goubet³⁷, déléguée générale de l'AVERE France, au sujet de l'essor soudain du véhicule électrique en 2020.

iii) Exonération de la taxe d'immatriculation

Depuis le 1^{er} janvier 2020, les véhicules électriques bénéficient d'une exonération totale de la taxe d'immatriculation dans toutes les régions de France. Cette taxe est normalement basée sur la puissance moteur du véhicule (cheval fiscal) ainsi qu'un tarif spécifique à chaque région. Nous présentons les dépenses maximales liées à cette exonération, c'est-à-dire en supposant que toutes les régions exonèrent à 100% les véhicules électriques. Cette hypothèse ne devrait pas avoir trop de poids sur les résultats car les dépenses demeurent très marginales à l'échelle nationale jusqu'en 2021.

³⁷ « L'offre de modèles, étoffée et attractive, ainsi que la volonté des Français d'adopter une mobilité plus respectueuse de l'environnement sont sans aucun doute les principaux marqueurs de cette évolution » - Cécile Goubet (AVERE-France, 2021)

Pour calculer ces exonérations, nous avons besoin de connaître trois facteurs : Les flux de véhicules électriques par région, le tarif du cheval fiscal par région et enfin la puissance moteur/cheval fiscal des véhicules qui composent la flotte régionale.

Nous possédons déjà les données d'immatriculations du SDES et le prix du cheval fiscal par région est recensé par la rubrique carte grise du site officiel de l'administration française www.service-public.fr/particuliers/actualites/A14825, enfin pour la puissance moteur des véhicules, nous avons utilisé les baromètres de ventes de l'AVERE afin de retracer les 25 modèles de voitures particulières électriques les plus vendus de 2013 à 2020.

On multiplie alors le prix du cheval fiscal par le nombre de véhicules électriques immatriculés pour une année et une région donnée que l'on pondère par les parts de marché des modèles recensés par l'AVERE et leurs puissance moteur. On obtient enfin la figure suivante qui présente le montant de la dépense liée à l'exonération de la taxe d'immatriculation pour les voitures particulières électriques à l'échelle nationale :

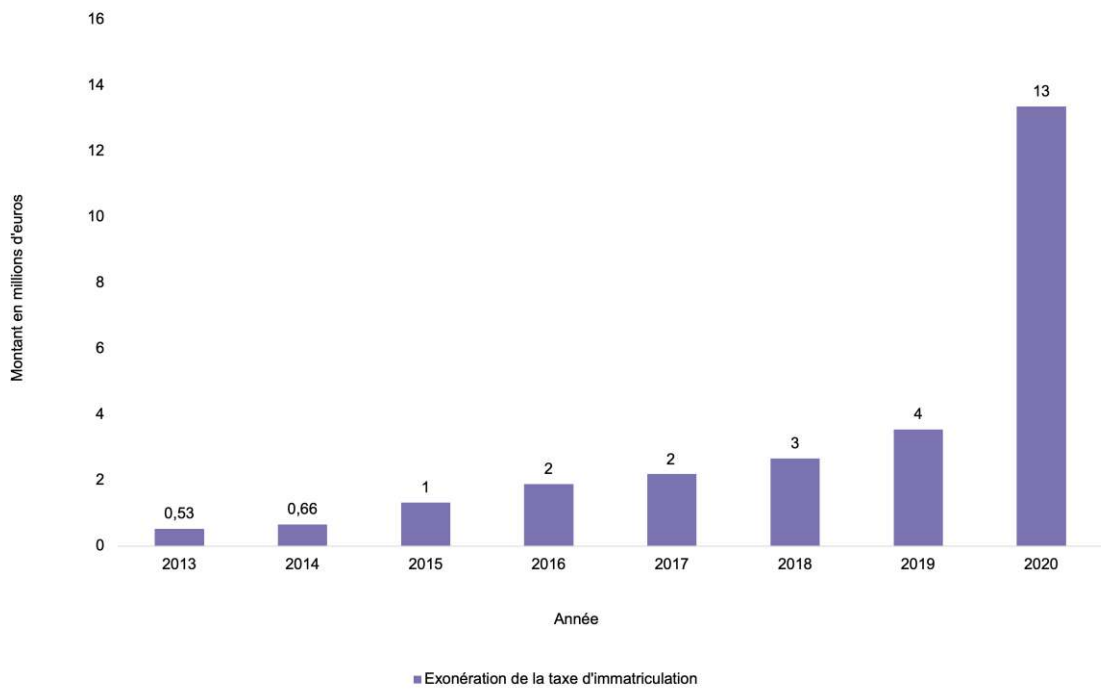


Figure 55: Évolution des dépenses liées à l'exonération de la taxe d'immatriculation (Échelle nationale, 2013-2020)

On observe encore une fois une augmentation exponentielle de la dépense pour l'année 2020, qui correspond à l'évolution du véhicule électrique sur le marché automobile en France.

A.3 Annexe : Évolution de la consommation de carburants des ménages et des distances

Afin d'estimer les rendements de la TICPE pour un véhicule à l'échelle de l'unité urbaine, nous devons d'abord évaluer la consommation de carburants des ménages ainsi que leur kilométrage annuel. Nous présentons donc d'abord la tendance à l'échelle nationale de ces deux facteurs avant de nous pencher sur

les évolutions de la consommation moyenne de carburants et du kilométrage moyen des véhicules de chaque unité urbaine.

Grâce aux données du SDES, on observe pour la consommation moyenne de carburant une baisse faible mais stable de 2009 à 2018. On estime le taux d'accroissement annuel moyen de cette période à -1% pour le gazole et -0,8% pour les carburants essence (cf. Figure 56 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). **Les valeurs affichées pour 2008 proviennent de l'Enquête Nationale des Transports et des Déplacements (ENTD).** Le protocole de mesure de la consommation de carburant par véhicule est différent de celui utilisé dans les données du SDES qui couvrent les années 2009 à 2018. Cette différence de protocole explique donc la hausse de la consommation de 2008 à 2009, puisque les données de l'ENTD auraient tendance à légèrement sous-estimer les consommations de carburant (Meddtl-Photothèque & Mignaux, 2011). Par conséquent, nous ne prenons pas en compte les chiffres de 2008 lors du calcul du taux d'accroissement annuel moyen.

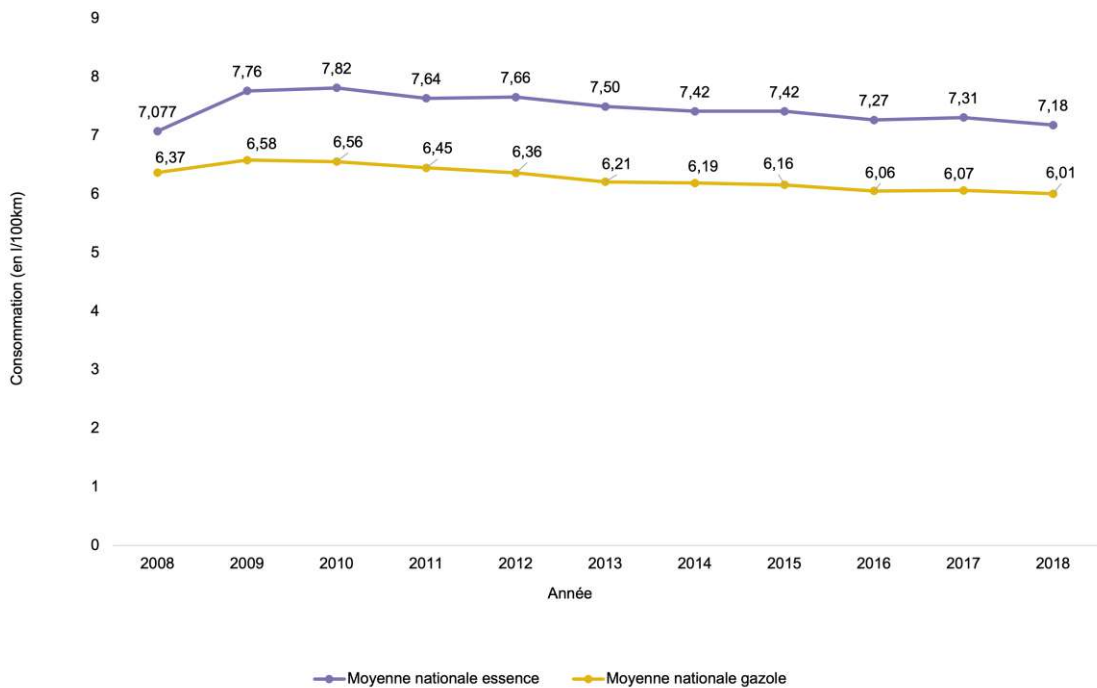


Figure 56: Évolution de la consommation moyenne de carburant en litre pour 100km (échelle nationale, 2008-2018)

Cette baisse faible mais régulière peut-être expliquée par l'évolution technologique naturelle des véhicules qui composent le parc.

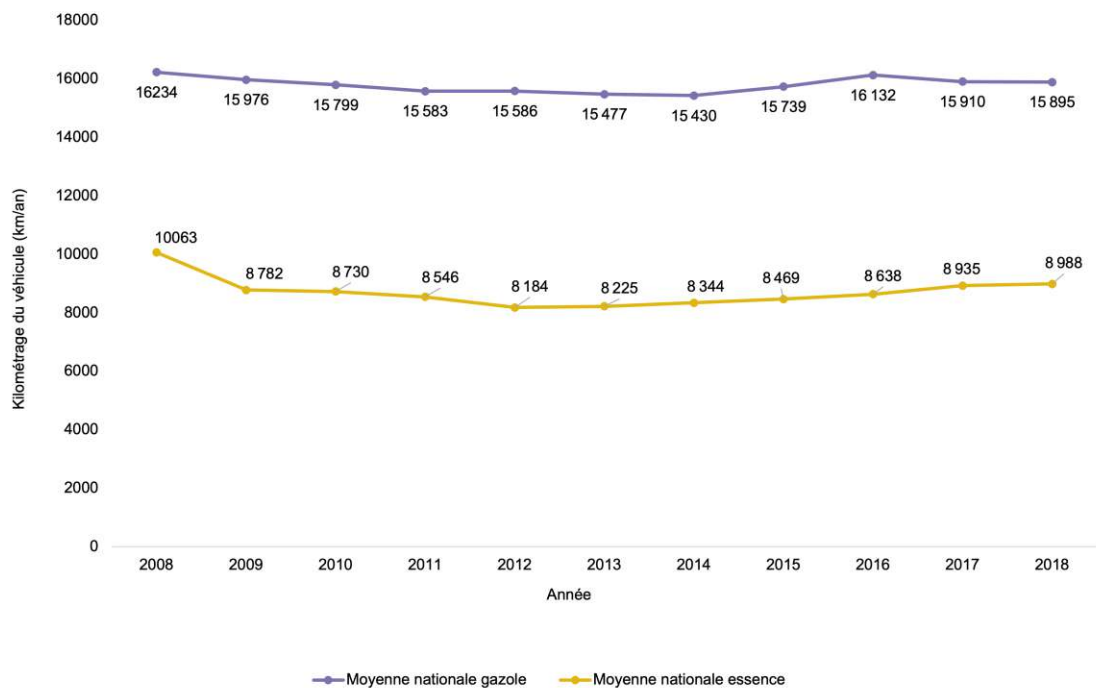


Figure 57: Évolution du kilométrage annuel moyen des véhicules diesel et essence (échelle nationale, 2008-2018)

Similairement, pour la moyenne nationale du kilométrage annuel des véhicules diesel et essence, les chiffres de l'ENTD de 2008 surestiment légèrement le kilométrage annuel réalisé par les ménages. Ils ne sont donc pas pris en compte lors du calcul du taux d'accroissement annuel moyen du facteur kilométrage. La Figure 57 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** montre l'évolution du kilométrage annuel moyen pour les véhicules essence et gazole à l'échelle nationale à partir de données du Ministère de la Transition Ecologique (sauf pour 2008 où c'est la valeur ENTD qui est choisie).

On remarque que ce facteur est resté extrêmement stable de 2009 à 2018 si ce n'est une légère baisse de 2009 à 2013 qui pourrait être une conséquence de la mauvaise conjoncture économique qui a suivi la crise de 2008. Le taux d'accroissement annuel moyen du kilométrage pour la période 2009-2018 est de -0,05% pour les véhicules gazole et 0,25% pour les véhicules essence. Cette hausse très légère du kilométrage annuel pour les véhicules essence n'est néanmoins pas suffisamment forte pour compenser la baisse de la consommation d'essence au kilomètre. Même si les utilisateurs de véhicules essence parcourent de plus longue distance à l'année, l'efficacité énergétique croissante des véhicules essence implique que les ménages consomment moins d'essence annuellement.

Une fois que l'on a calculé les taux d'accroissement annuel moyens de nos deux facteurs, on applique ces tendances aux moyennes de 2008 de chaque unité urbaine que l'on obtient grâce aux données de l'ENTD. On en retient alors les moyennes de kilométrage et de consommation de carburant au kilomètre d'un véhicule de chaque aire urbaine. Il nous suffit ensuite de multiplier le kilométrage moyen par la consommation moyenne de carburant au kilomètre pour obtenir la consommation annuelle de carburant par véhicule.

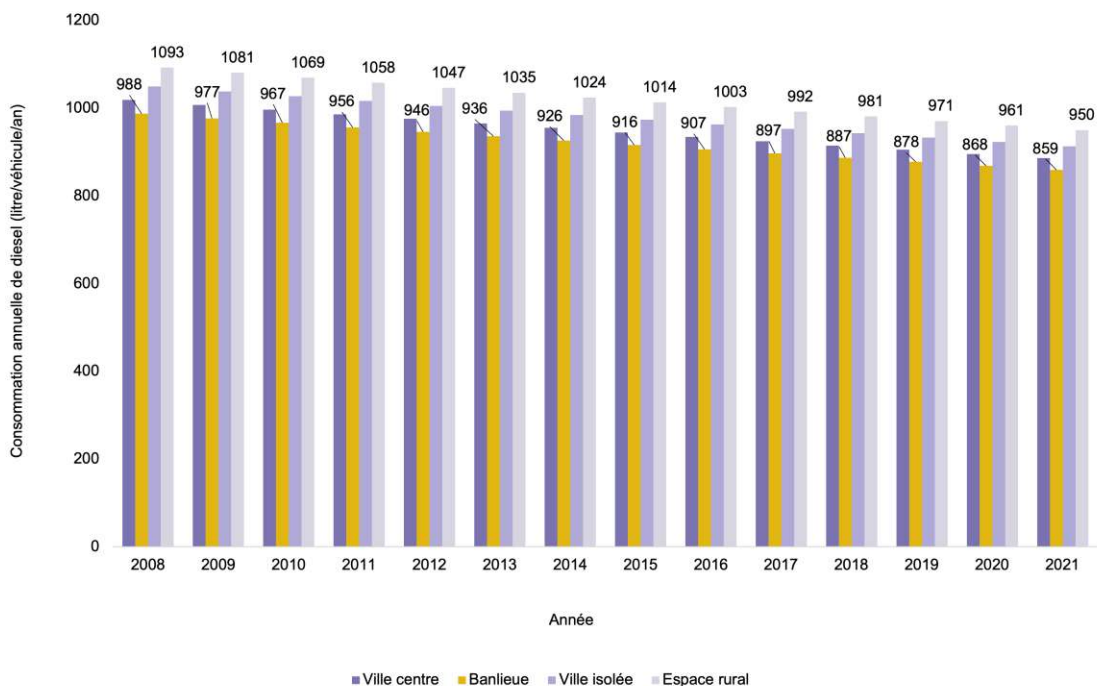


Figure 58: Évolution de la consommation annuelle de diesel par véhicule (échelle de l'unité urbaine, 2008-2021)

Les chiffres présentés en Figure 59 sont estimés grâce à la tendance nationale que nous avons dressé précédemment. C'est donc la répartition de la consommation annuelle de diesel parmi les unités urbaines qui nous intéresse ici plus que l'évolution au cours du temps. On remarque que les véhicules diesel des espaces ruraux sont les plus consommateurs, suivi de ceux issus de villes isolées, puis de villes centres et enfin les véhicules des banlieues. Ce classement s'explique essentiellement par les écarts importants qui existent entre les kilométrages annuels moyens des différentes unités urbaines (cf. Figure 58 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Les véhicules des espaces ruraux parcourent bien plus de kilomètre en moyenne chaque année que les véhicules des autres aires urbaines.

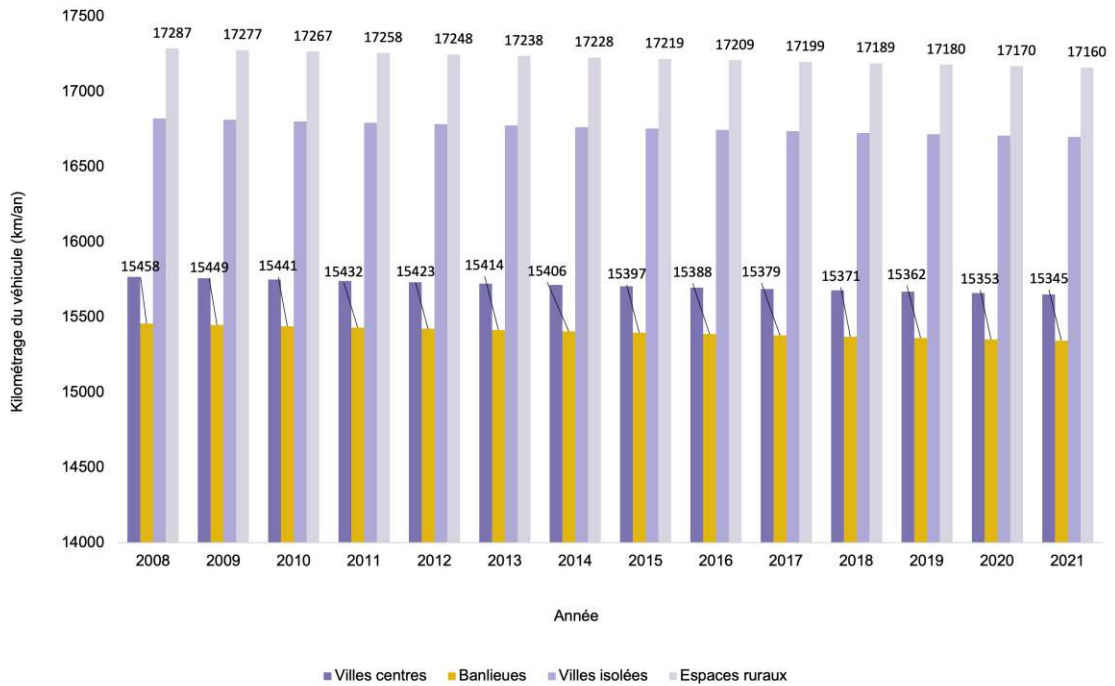


Figure 59: Évolution du kilométrage annuel moyen des véhicules diesel (échelle de l'unité urbaine, 2008-2021)

A l'inverse, le véhicule diesel moyen issu des espaces ruraux est relativement efficace en termes de consommation par kilomètre parcouru, mais les écarts entre les quatre unités urbaines sont trop marginaux pour contrer l'effet du kilométrage sur la consommation annuelle (cf. Figure 60 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

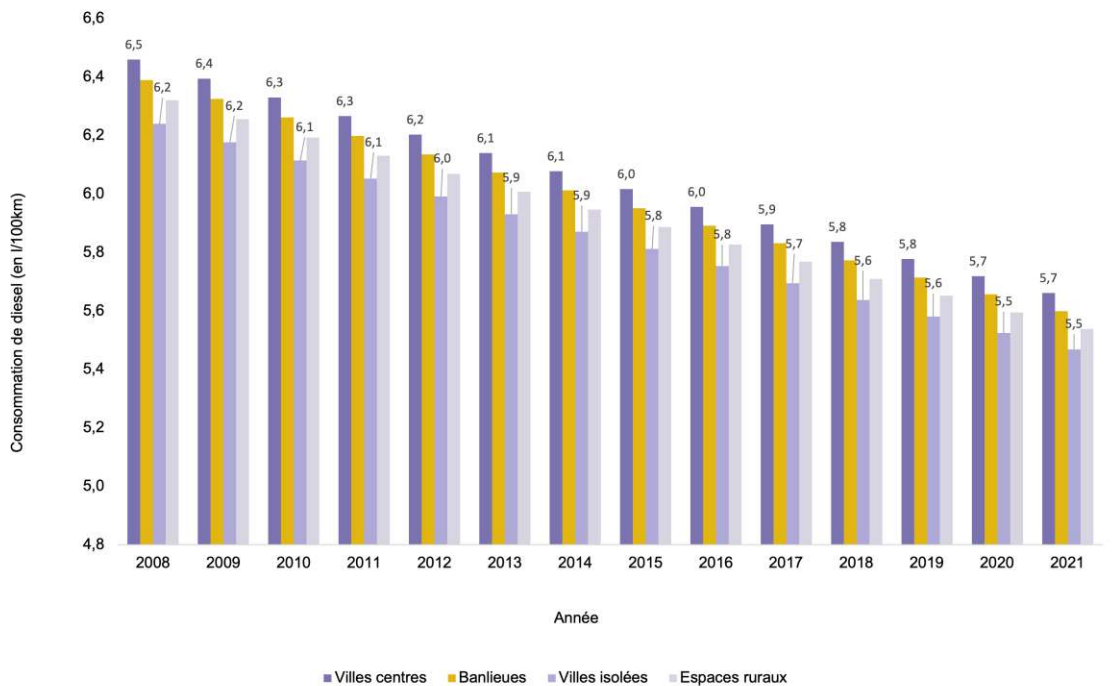


Figure 60: Évolution de la consommation moyenne de diesel tous les 100km (échelle de l'unité urbaine, 2008-2021)

Enfin pour les véhicules essence, on observe une distribution assez similaire de la consommation annuelle moyenne de carburant par unité urbaine. Cette fois-ci, néanmoins, le véhicule essence moyen des villes isolées se révèle être le plus consommateur, suivi de très près par le véhicule des espaces ruraux (cf. Figure 61 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

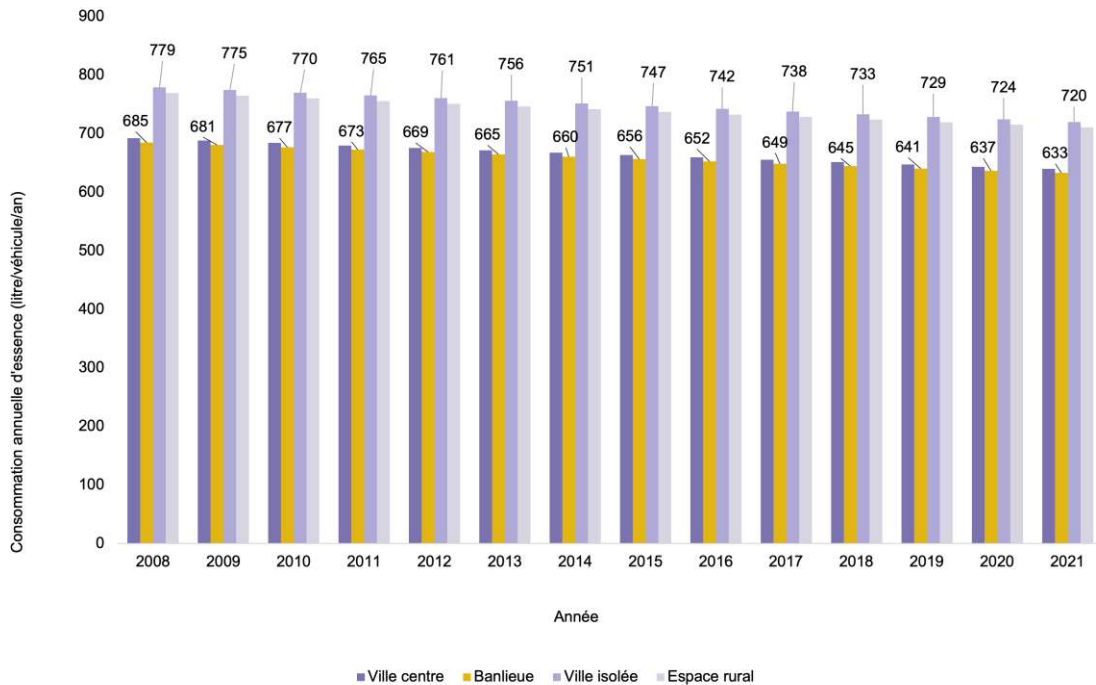


Figure 61 : Évolution de la consommation annuelle d'essence par véhicule (échelle de l'unité urbaine, 2008-2021)

On observe encore une fois ce clivage entre villes isolées/espaces ruraux et villes centres/banlieues. Tout comme pour les véhicules diesel, ce clivage s'explique par les écarts importants en termes de kilométrage (cf. Figure 62 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) et les écarts beaucoup moins importants lorsqu'il s'agit de l'efficacité énergétique des véhicules (cf. Figure 63 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

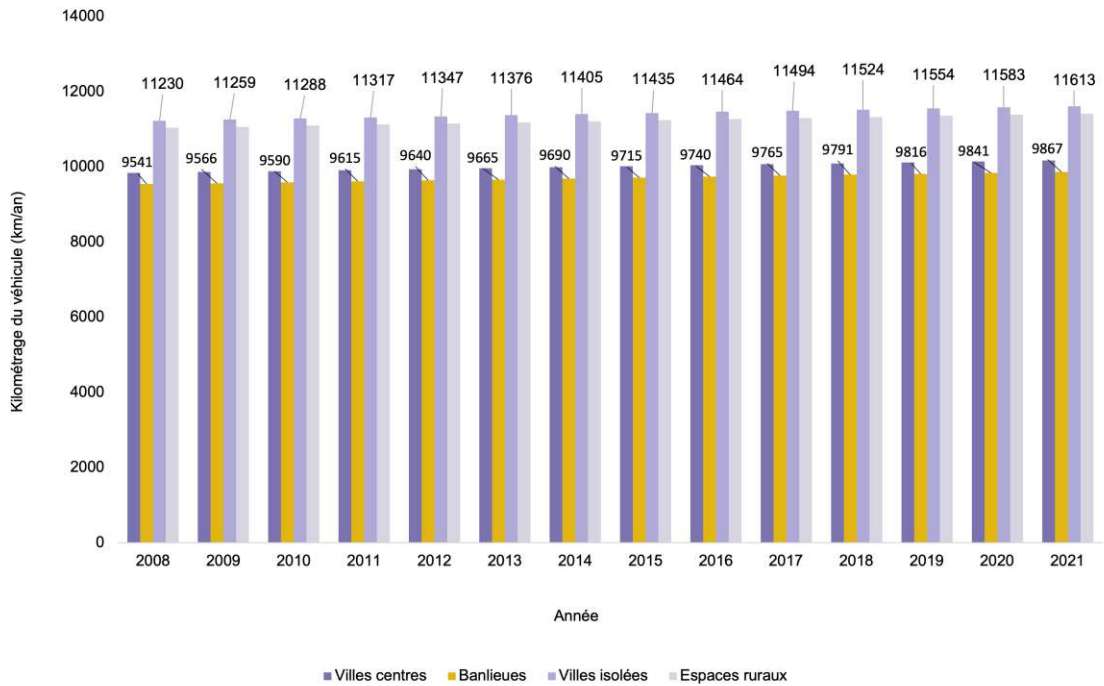


Figure 62 : Évolution du kilométrage annuel moyen par véhicule essence (échelle de l'unité urbaine, 2008-2021)

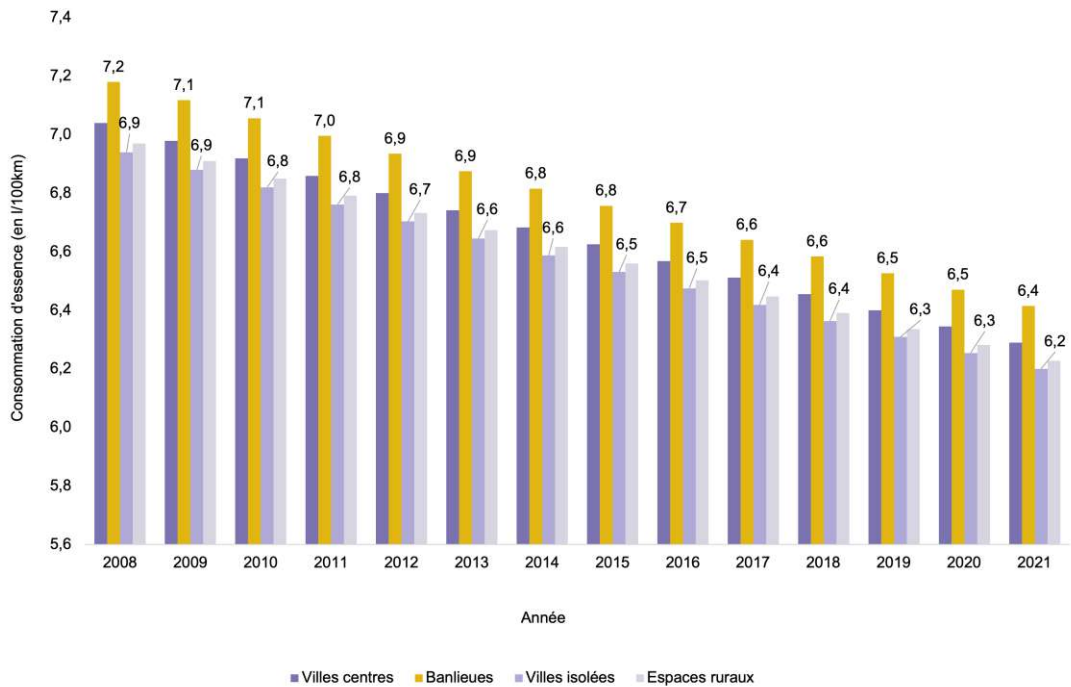


Figure 63 : Évolution de la consommation moyenne d'essence tous les 100 kilomètres (échelle de l'unité urbaine, 2008-2021)

A.4 Annexe : Objectifs incitatifs de la TICPE

L'inclusion de la composante carbone dans la TICPE en fait un instrument fiscal particulièrement paradoxal : D'un côté, il s'agit d'un outil budgétaire, son objectif est donc d'une part de dégager des recettes fiscales importantes. Les recettes agrégées à l'échelle du parc révèlent que ce sont les véhicules issus des milieux plus urbanisés (villes centres et banlieues) qui sont les sources les plus importantes de rendements fiscaux, du fait de leur concentration importante de voitures particulières. D'un autre côté, la TICPE et sa composante carbone sont également un instrument incitatif. Cela veut donc dire qu'il s'agit de changer les habitudes de consommation de carburant et donc de mobilité. Pour cela, ce sont les véhicules les plus polluants qui sont les plus lourdement taxés

Il y'a donc un conflit qui se crée entre ces deux objectifs, d'une part l'objectif budgétaire qui inciterait à toucher les zones qui concentrent la plus grande quantité de véhicules afin de maximiser la recette fiscale ; d'autre part, l'objectif incitatif/écologique qui incite à taxer plus sévèrement les véhicules des zones plus rurales qui consomment plus de carburant à l'année.

Au centre de cette problématique, il faut également comprendre que les habitudes de consommation de carburant sont restées plutôt stables (cf. Figure 58 et Figure 61 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Ce constat simple remet directement en cause, d'un point de vue incitatif, l'introduction et la hausse importante de la composante carbone.

Il est également difficile d'évaluer l'existence d'un lien causal entre la hausse de la composante carbone et la baisse des stocks de véhicules thermiques étant donné la multitude de mécanismes publics qui interviennent directement dans ce but (prime à la casse, prime à la conversion, bonus/malus écologique etc...). On en conclut donc deux choses : premièrement la TICPE n'a pas incité de réels changements dans les habitudes de consommation de carburants des automobilistes essence ou diesel. Deuxièmement, nous ne sommes pas en mesure de dire si la TICPE a réellement joué un rôle sur la taille du parc automobile thermique et donc sur les émissions de CO₂.

Le clivage entre unités urbaines à l'échelle individuelle et la contradiction naturelle des deux objectifs de la TICPE sont deux éléments mis en avant par notre analyse qui permettent d'expliquer le mouvement social des Gilets Jaunes initié en automne 2018. A ces éléments, il faut bien entendu ajouter la hausse du prix mondial du Brent, les trajectoires moins agressives proposées par d'autres pays européens et enfin le manque de transparence dans l'utilisation des recettes supplémentaires dégagées par la composante carbone.

En adaptant les montants de la composante carbone à ceux initialement proposés par l'article 9 du projet de loi de finances de 2018 (cf. Figure 64 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et Figure 65 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), on peut calculer la recette fiscale liée à la TICPE si les Gilets Jaunes avaient échoué à faire pression pour le gel des montants de la composante carbone. On peut donc estimer la perte fiscale associée à ce mouvement social de 2018 à 2022 (période pour laquelle nous connaissons les montants initialement proposés).

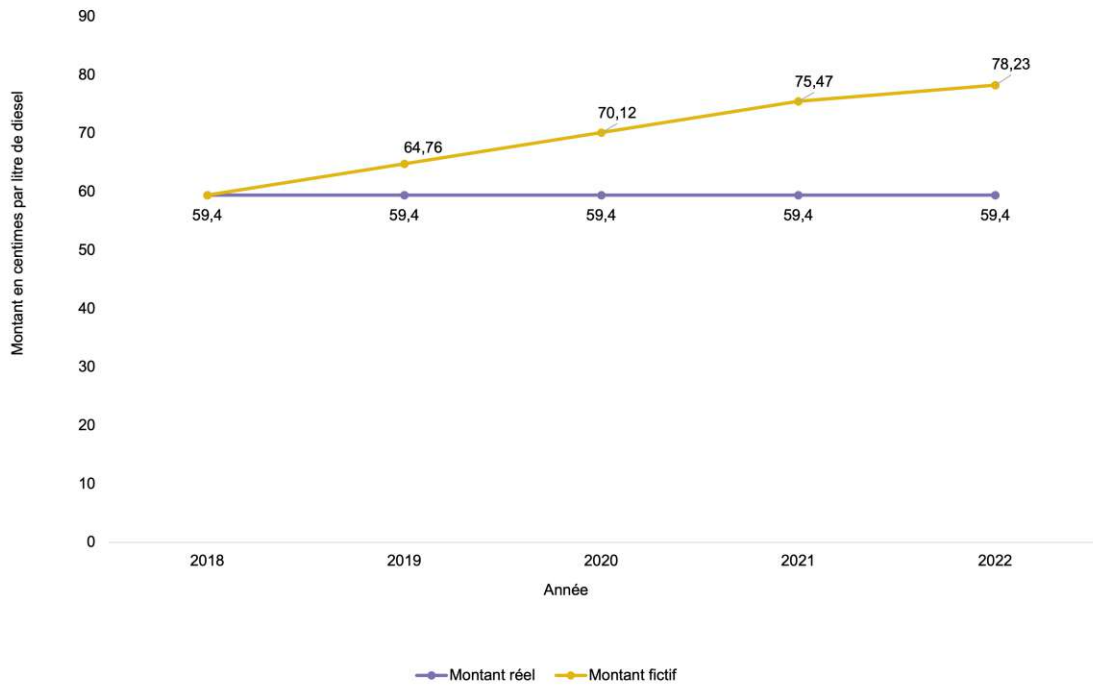


Figure 64 : Impact du mouvement des Gilets Jaunes sur les montants de la TICPE pour le diesel (2018-2022)

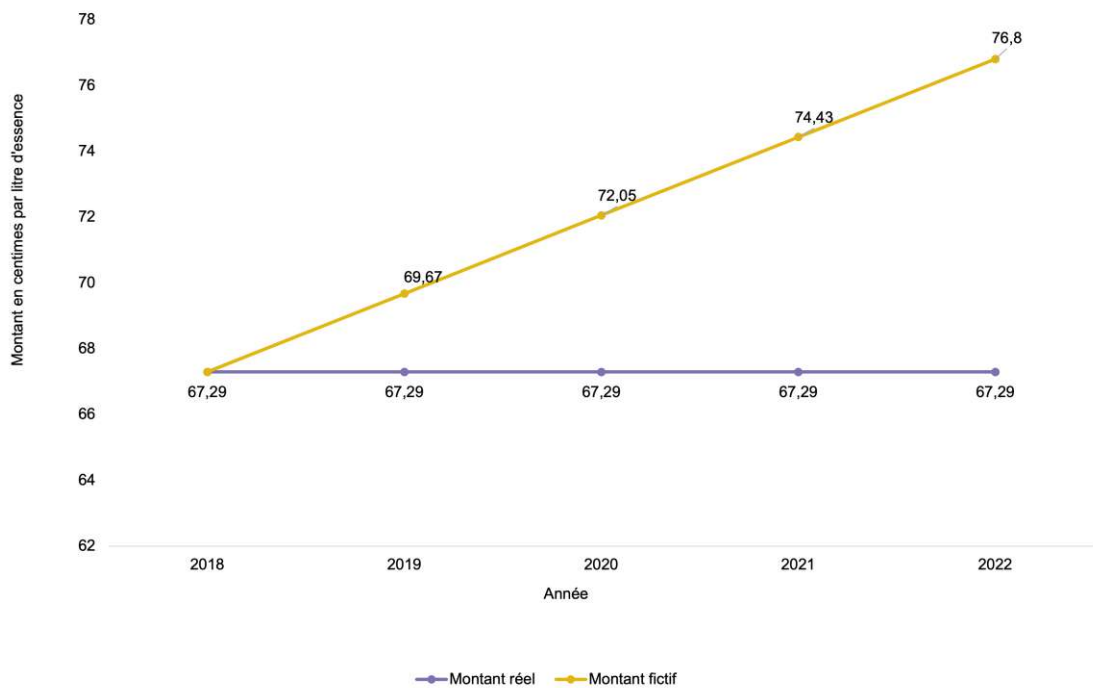


Figure 65 : Impact du mouvement des Gilets Jaunes sur les montants de la TICPE pour l'essence (2018-2022)

Ce calcul révèle que, si on appliquait les tarifs initialement proposés pour la TICPE et la composante carbone en supposant que les habitudes de consommation de carburant étaient les mêmes que celles que nous avons estimés précédemment, la recette fiscale provenant du diesel serait 33% plus élevée en 2021 (cf. Figure 66 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Les recettes issues de l'essence montrent un écart moins important mais tout de même croissant et qui représente en 2021 un peu plus de 10% de la recette fiscale

réalisée (cf. Figure 67 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Si l'on considère l'ensemble des recettes liées à la TICPE sur le diesel et l'essence, on atteint un écart de 3,5 milliards d'euros en 2021, soit 20% de la recette réalisée cette année-là.

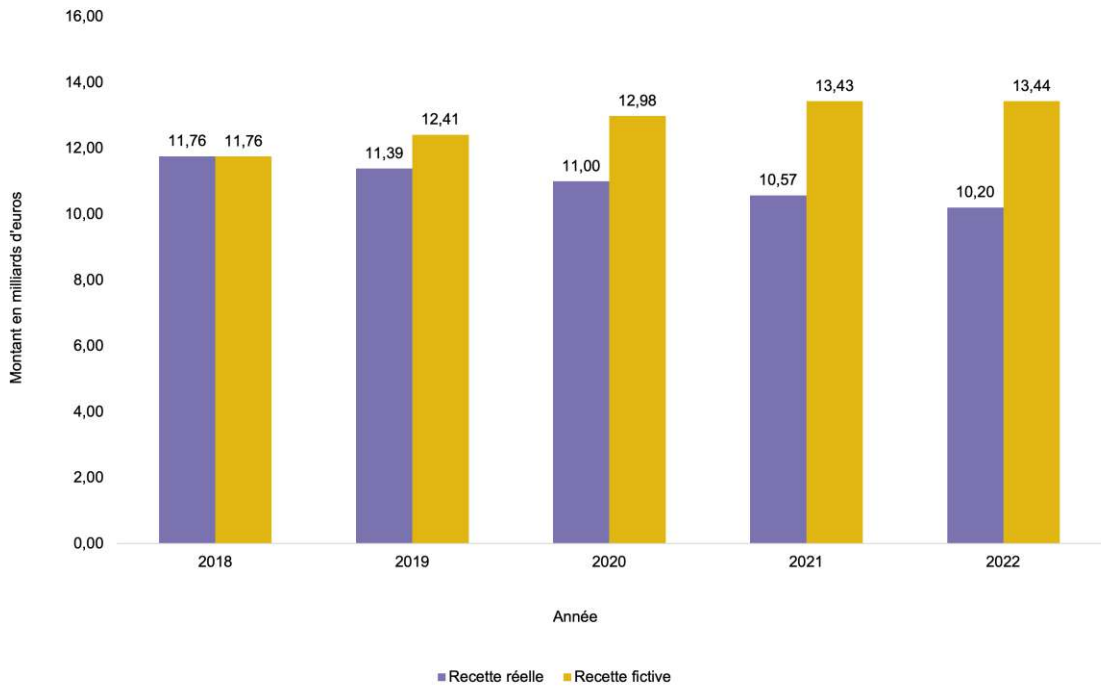


Figure 66 : Impact du mouvement social des Gilets Jaunes sur les recettes fiscales de la TICPE sur le diesel (2018-2022)

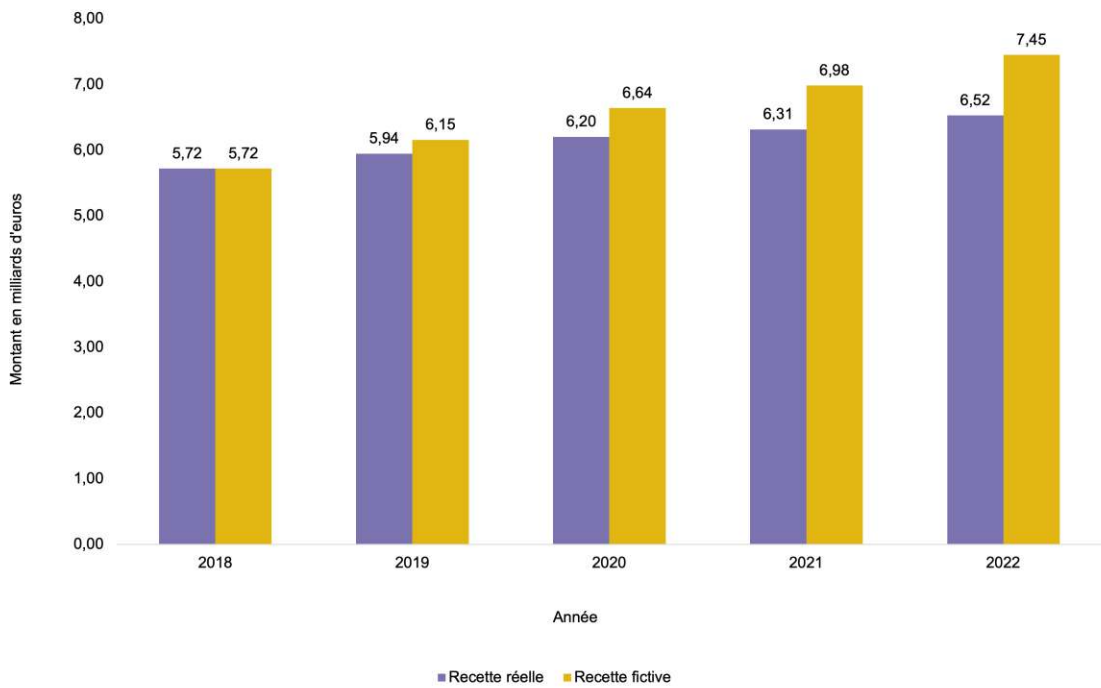


Figure 67 : Impact du mouvement des Gilets jaunes sur la recette fiscale de la TICPE sur l'essence (2018-2022)



A.5 Annexe : Évolution des subventions et taxes selon les scénarios de fiscalité (2021-2030)

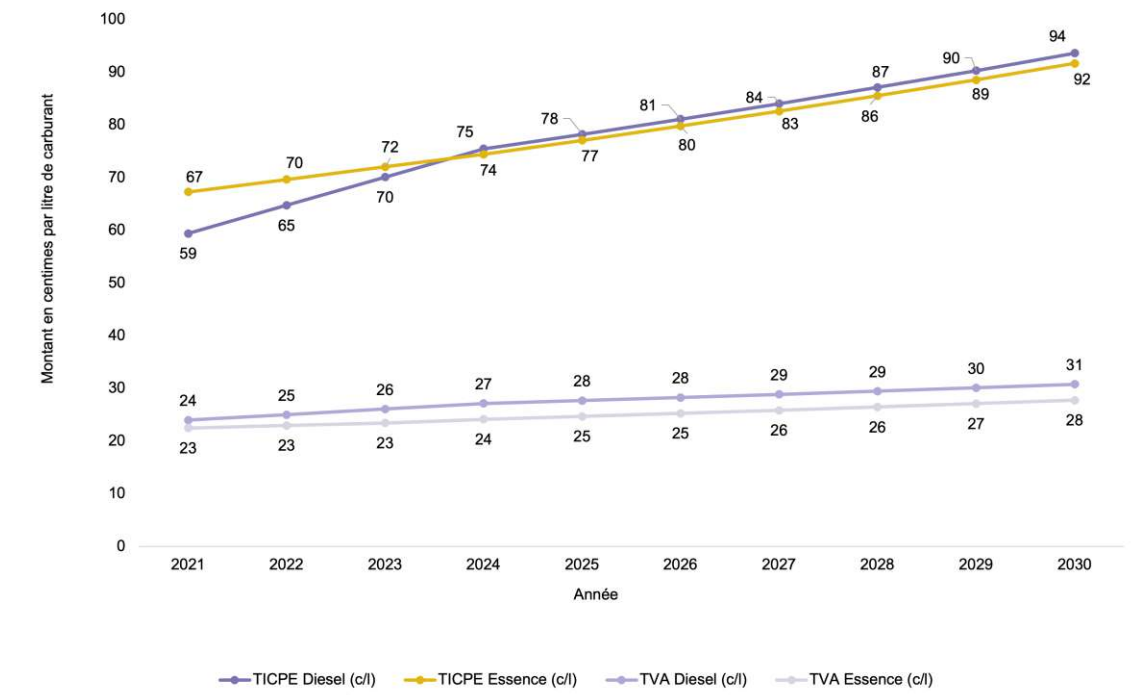


Figure 68 : Évolution de la TICPE/TVA dans le cadre du Scénario « Incitation » (2021-2030)

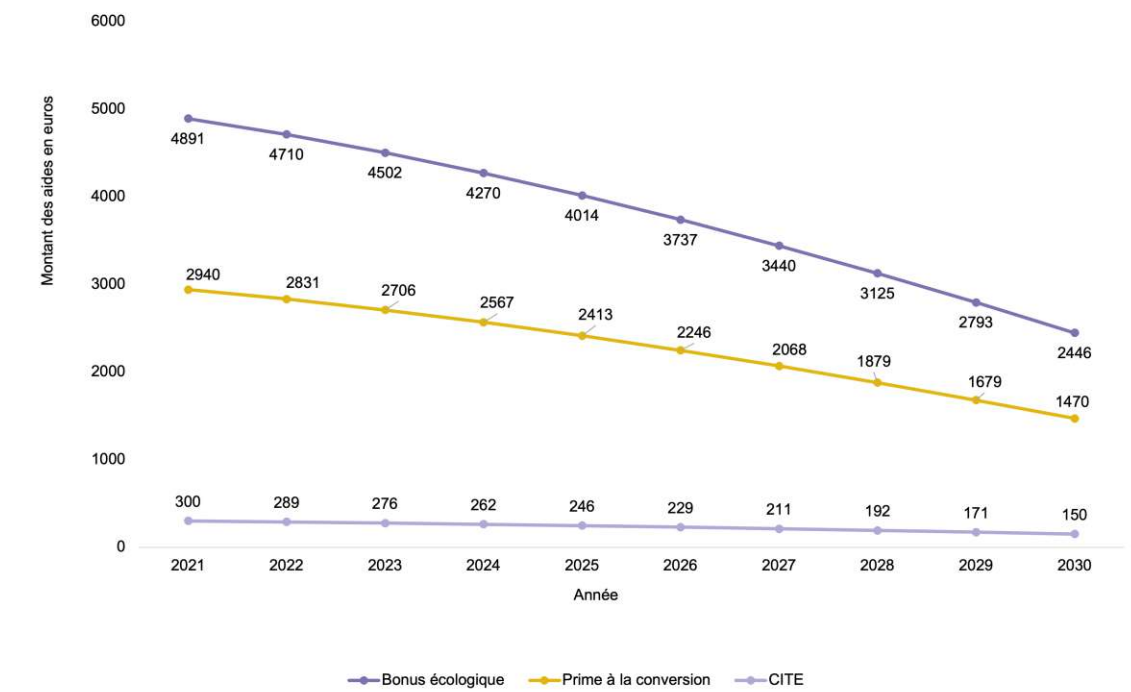


Figure 69 : Évolution du montant des subventions à l'électromobilité selon le scénario « Baisse des aides » (2021-2030)

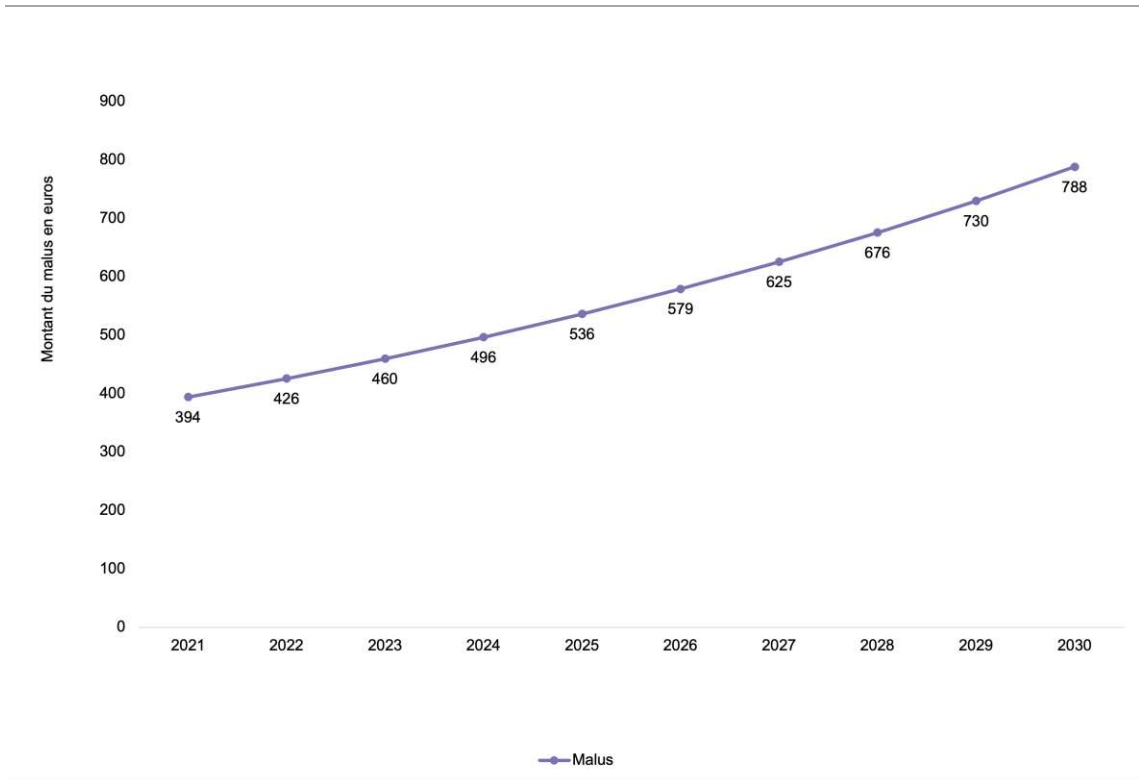


Figure 70 : Évolution du montant du malus écologique selon les scénarios "Incitation" et "Baisse des aides" (2021-2030)