

## CONCOURS INTERNE D'INGÉNIEUR TERRITORIAL

SESSION 2025

ÉPREUVE DE PROJET OU ÉTUDE

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

L'établissement d'un projet ou étude portant sur l'une des options, choisie par le candidat lors de son inscription, au sein de la spécialité dans laquelle il concourt.

Durée : 8 heures  
Coefficient : 7

**SPÉCIALITÉ : INGÉNIERIE, GESTION TECHNIQUE ET ARCHITECTURE**

**OPTION : CENTRES TECHNIQUES**

### À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ L'utilisation d'une calculatrice électronique programmable ou non-programmable sans dispositif de communication à distance est autorisée.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

**Ce sujet comprend 79 pages.  
Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend  
le nombre de pages indiqué.**

*S'il est incomplet, en avertir le surveillant.*

- ♦ Vous répondrez aux questions suivantes dans l'ordre qui vous convient, en indiquant impérativement leur numéro.
- ♦ Vous répondrez aux questions à l'aide des documents et de vos connaissances.
- ♦ Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas...

Vous êtes ingénieur territorial, responsable du parc automobile de la commune d'Ingéville (300 000 habitants). Le service « parc automobile » est situé au sein du CTM d'Ingéville et totalise un effectif de 60 agents.

La municipalité veut mettre en œuvre une politique vertueuse en matière de transition écologique au travers, notamment, du verdissement du matériel roulant de son parc automobile. Elle souhaite également, prendre en compte sa zone à faible émission (ZFE).

### **Question 1 (4 points)**

Vous rédigerez une note, à l'attention du directeur du CTM, analysant la nature du parc de véhicules au regard des obligations réglementaires ainsi que les pistes à étudier pour diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> et les contraintes et les limites du verdissement d'un parc de matériel roulant pour Ingéville.

### **Question 2 (6 points)**

- a) Ingéville a fixé les objectifs suivants pour son parc de matériel roulant :
- respecter la loi climat et résilience (pour la partie impactant son parc) ;
  - suivre le rythme de mise en place de sa ZFE ;
  - satisfaire aux exigences de réduction de CO<sub>2</sub> de 40% ;
  - réduire sa flotte au minimum de 10 %.

Vous proposerez une stratégie pour atteindre ces objectifs sur la période 2026-2032, en déclinant un plan pluriannuel d'investissement associé. (4 points)

- b) Vous proposerez les modalités de déploiement des bornes électriques pour l'utilisation des véhicules de service et des véhicules du personnel. (2 points)

### **Question 3 (7 points)**

Le directeur du CTM ayant validé vos propositions, il vous demande de préciser les éléments suivants :

- a) indiquer les contraintes liées à la maintenance et la gestion des stocks pour des véhicules électriques, hybrides et GNL. (1 point)
- b) lister les avantages et les inconvénients à remplacer un matériel par l'acquisition, le leasing ou encore la location simple. (1 point)
- c) vous positionner sur l'opportunité de réaliser tout ou partie de la maintenance en régie. (1 point)

d) proposer un plan de formation pour les agents du parc automobile. (2 points)

e) préparer les grandes lignes d'un plan de communication interne pour accompagner les services dans cette évolution programmée du parc de matériel roulant. (2 points)

#### Question 4 (3 points)

Le directeur du CTM fait le choix d'une externalisation des prestations de viabilité hivernale, à niveau de service équivalent, jusqu'alors réalisées en interne.

Vous proposerez un plan de phasage de cette mutation intégrant notamment les volets matériels, marché public et organisationnel.

#### Liste des documents :

**Document 1 :** « Le match électrifié/thermique » - *Flottes automobiles* - juillet/août 2022 - 3 pages

**Document 2 :** « Réglementation LOM et Climat et résilience » - *athlon.com* - consulté le 5 décembre 2024 - 1 page

**Document 3 :** « Véhicule bioGNV » (extrait) - *France mobilité BIOGAZ* - consulté le 12 mai 2025 - 2 pages

**Document 4 :** « Etude RETROFIT » - *ADEME* - mars 2021 - 2 pages

**Document 5 :** « ELEC ZE : Extension d'offre et nouvelle génération de véhicules électriques » - *ADEME* - février 2022 - 2 pages

**Document 6 :** « Décret n° 2022-1641 du 23 décembre 2022 relatif aux conditions de l'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants situés sur le territoire métropolitain » - *Journal officiel de la République française* - 24 décembre 2022 - 2 pages

**Document 7 :** « La gestion d'un parc auto et sa mutation vers l'électrique » - *Techni.Cités* - mars 2023 - 4 pages

**Document 8 :** « Verdissement des flottes : Un si long chemin » - *Flottes automobiles* - septembre 2022 - 2 pages

**Document 9 :** « Les obligations et les aides des collectivités pour l'installation de bornes de recharge » - *izi-by-edf.fr* - 28 janvier 2025 - 8 pages

**Document 10 :** « Pourquoi la voiture électrique inquiète certains garagistes » - *Le Figaro* - 23 mars 2021 - 3 pages

**Document 11 :** « Les flottes des collectivités à l'heure des ZFE » - *Techni.Cités* - 9 mars 2022 - 2 pages

- Document 12 :** « Véhicules propres : la bascule » - *Flottes automobiles* - décembre/janvier 2022 - 5 pages
- Document 13 :** « Verdir sa flotte de véhicules, une course d'obstacles » - *La Gazette des communes* - 25 janvier 2024 - 4 pages
- Document 14 :** « Les véhicules légers : Quel carburant choisir en France métropolitaine ? » - *ADEME* - février 2020 - 5 pages
- Document 15 :** « Loi climat et résilience du 22 août 2021. Mobilité, voirie, parcs véhicules » - *CNFPT* - 13 janvier 2022 - 7 pages
- Document 16 :** « Arrêté du 4 octobre 2022 modifiant l'arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318-2 du code de la route » - *Journal officiel de la République française* - 25 octobre 2022 - 4 pages
- Document 17 :** « Garages automobiles et poids lourds. Prévenir les risques électriques liés aux véhicules électriques et hybrides » - *INRS* - juillet 2021 - 5 pages
- Document 18 :** « Zones à faibles émissions (ZFE) » - *ecologie.gouv.fr* - 23 janvier 2025 - 8 pages

**Liste des annexes :**

- Annexe A :** « Tableau de répartition des matériels » - 2 pages
- Annexe B :** « Tableau des potentiels moyens annuels par type de matériel et par énergie » - 1 page
- Annexe C :** « Émission de CO<sub>2</sub> en 2024 par famille de matériel exprimé en tonne et moyenne des émissions de CO<sub>2</sub>, en 2024, par énergie et par famille de matériel exprimé en tonne » - 1 page
- Annexe D :** « Mise en place de la Zone à Faibles Émissions » - 1 page
- Annexe E :** « Prix moyen d'achat de matériel par énergie et par famille exprimé en euro et informations complémentaires » - 1 page

**Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.**

*Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.*

## GESTION Électrifié/thermique

# Financement, entretien, services

## Le match électrifié/thermique

Plus cher à l'achat et nécessitant l'installation de bornes de recharge, l'électrique rééquilibre la balance par une électricité moins chère que le carburant et par un entretien allégé. Sans oublier non plus le rôle du financement qui conditionne le loyer des véhicules électriques dont les valeurs résiduelles restent encore à pérenniser (voir page 34).

Contrairement aux véhicules thermiques, les modèles électrifiés – hybrides, hybrides rechargeables et 100 % électriques, sont dans l'air du temps. Leur image positive plaît à des entreprises et des collaborateurs soucieux de la RSE (responsabilité sociétale de l'entreprise). L'électrique permet aussi de se conformer aux impératifs de la LOM (loi d'orientation des mobilités) et des ZFE-m (zones à faibles émissions-mobilité). Lorsqu'il s'agit de calculer le TCO d'un véhicule, la dépréciation reste un poste central qui amène à calculer la valeur résiduelle (VR) de ce véhicule, thermique ou électrique (voir l'article page 34). Et dans ce cadre, la définition de la loi de roulage (couple durée-kilométrage) est un facteur déterminant pour établir le loyer. Avec ce constat, le TCO des véhicules zéro émission demeure plus avantageux pour les gros rouleurs. Mais les conditions de recharge (disponibilité des infrastructures, puissance des bornes, etc.) et le financement et la capacité de la batterie sont aussi à prendre en compte (voir l'encadré page 33).

### Une question de kilométrage

Revenons au kilométrage. Généralement, un véhicule diesel parcourt 1 300 à 1 500 km par mois, contre 1 000 km pour un modèle essence, soit la même loi de roulage qu'un modèle électrique de dernière génération, quand les précédentes roulaient 600 à 800 km.

« Sur le segment des VP, je raisonne en TCO et l'électrique apparaît 20 à 30 % moins cher que le thermique, constate Maxime Sartorius, fondateur et président du fleeteur Direct Fleet. Mais l'électrique demeure plus compétitif pour les gros rouleurs. » Plus précisément, à moins de 1 000 km par mois, le TCO du thermique est meilleur; les coûts s'équilibrent à 2 000 km et, à partir de 3 000 km, l'électrique prend l'avantage. « C'est un pro-

### Match électrique/thermique – Renault Zoé et Cléo

Durée/kilomètres	Coûts d'usage et prix de revient kilométrique		
	Renault Zoé électrique Business R110 • Prix catalogue: 28 917 € HT (bonus 4 000 €; prix net: 24 917 €)	Renault Cléo hybride essence Business • Prix catalogue: 19 833 € HT	Renault Cléo essence Business • Prix catalogue: 17 452 € HT
48 mois/60 000 km	18 600 € soit PRK: 0,310 €	18 512 € soit PRK: 0,309 €	19 042 € soit PRK: 0,317 €
48 mois/80 000 km	19 847 € soit PRK: 0,248 €	20 502 € soit PRK: 0,256 €	21 361 € soit PRK: 0,267 €
48 mois/100 000 km	21 658 € soit PRK: 0,217 €	23 118 € soit PRK: 0,231 €	24 251 € soit PRK: 0,243 €
48 mois/120 000 km	23 295 € soit PRK: 0,194 €	25 600 € soit PRK: 0,213 €	27 079 € soit PRK: 0,226 €

Source: Arval Mobility Observatory, TCO Scope 2021. En rouge, les meilleurs PRK.

Selon le TCO Scope 2021 de l'Arval Mobility Observatory, la Zoé électrique l'emporte face aux Cléo hybride essence et essence du fait de son bonus à l'achat et de la faiblesse de son coût énergétique, et ce, alors que son prix catalogue demeure nettement plus élevé.

blème car l'électrique est plus adapté aux parcours mensuels aux alentours de 1 000 km », souligne Maxime Sartorius. « Si le kilométrage mensuel passe de 1 000 à 600 km, cette différence de 400 km va rajeunir le véhicule électrique pour la cotation, valide Yoann Taitz, responsable régional estimations et données pour la France et le Benelux d'Autovista, spécialiste de l'information automobile. Au lieu de 36 mois, le véhicule va être financé sur 28 mois. La durée à financer sera moins longue et les loyers plus attractifs. En général, les contrats de location des véhicules électriques courent sur 36 mois et 40 000 km, sauf pour les modèles de Tesla qui roulent davantage grâce à une autonomie plus étendue », poursuit Yoann Taitz.

Chez Alphabet, les contrats de LLD des véhicules zéro émission présentent ainsi des durées et des kilométrages autour des 12 000 km par an. « Le profil d'utilisation reste plutôt urbain avec des trajets quotidiens aux alentours de 40 km, observe Julien Chabbal, directeur des ventes et marketing de ce loueur. Les loyers financiers associés aux services pèsent la moitié du TCO en moyenne, calcule Julien Chabbal. Et ce sont surtout l'énergie et

la fiscalité incitative qui font pencher la balance du côté de l'électrique. »

### L'impact de la fiscalité

Du point de vue financier, la fiscalité de l'électrique se veut de fait particulièrement attractive – si elle ne change pas à l'avenir... Au-delà du bonus, réduit à 5 000 euros depuis juillet 2022 contre 6 000 euros auparavant, l'abattement de 50 % sur les avantages en nature (AEN) peut aboutir à une différence de 250 à 300 euros sur le brut du bulletin de salaire mensuel. L'exonération de TVS et le plafond plus élevé de l'amortissement non déductible complètent ces avantages fiscaux. Pour mémoire, ce plafond de déductibilité est porté à 30 000 euros TTC lorsque le véhicule affiche un taux d'émissions de CO2 inférieur à 20 g, soit celui d'un véhicule électrique, et à 20 300 euros TTC lorsque le véhicule émet de 20 g à 49 g, soit un véhicule hybride rechargeable.

Autre atout: avec des pièces en moins grand nombre, des frictions atténuées et une fiabilité supérieure, le moteur électrique demande moins d'entretien. Parallèlement, la vie des batteries s'allonge. Pour toutes ces raisons, le véhicule

## LES VÉHICULES ÉLECTRIFIÉS CREUSENT LEUR SILLON

Les véhicules électrifiés s'imposent de plus en plus dans les flottes. Direct Fleet gère ainsi 12 000 véhicules pour le compte de clients toujours plus nombreux à lui demander de coter des modèles électriques. Dans ce parc, ce fleeteur dénombre 83 % de thermiques (70 % de diesel, 13 % d'essence), 13 % d'hybrides et 3 % d'électriques. Ces parts de marché évoluent sensiblement dans les carnets de commandes actuels avec 31 % pour le diesel, 27 % pour l'essence, 36 % pour l'hybride et 4 % pour l'électrique. Chez Alphabet,

les hybrides rechargeables ont mobilisé 23 % des immatriculations au premier trimestre de cette année, soit près d'un véhicule sur quatre; en matière de commandes, cette part atteint 30 %. Au sein de cet ensemble, les véhicules 100 % électriques pèsent plus de 12 %. Plus largement, selon le SesamLLD, le syndicat des loueurs longue durée, les véhicules hybrides rechargeables et 100 % électriques ont représenté 16,1 % des mises à la route au cours des quatre premiers mois de 2022, contre 13,5 % lors de la même période en 2021.

**Match électrique/thermique – Peugeot e-Partner et Partner**

Coûts d'usage et prix de revient kilométrique

Durée/kilomètres	Peugeot e-Partner électrique Standard • Prix catalogue : 27 000 € HT (bonus 4 000 € ; prix net : 23 000 €)	Peugeot Partner essence PureTech 110 ch Standard • Prix catalogue : 18 500 € HT	Peugeot Partner diesel Blue HDi 110 ch Standard • Prix catalogue : 19 300 € HT
48 mois/60 000 km	20 137 € soit PRK : 0,336 €	20 705 € soit PRK : 0,345 €	19 806 € soit PRK : 0,330 €
48 mois/80 000 km	21 181 € soit PRK : 0,265 €	23 338 € soit PRK : 0,292 €	21 967 € soit PRK : 0,275 €
48 mois/100 000 km	22 627 € soit PRK : 0,226 €	26 331 € soit PRK : 0,263 €	24 533 € soit PRK : 0,245 €
48 mois/120 000 km	23 932 € soit PRK : 0,199 €	29 191 € soit PRK : 0,243 €	26 920 € soit PRK : 0,224 €

Source : Arval Mobility Observatory, TCO Scope 2021. En rouge, les meilleurs PRK.

Face à ses versions essence et diesel, l'e-Partner électrique fait la différence sur la fiscalité, le coût de l'énergie (1 840 à 2 840 euros selon le kilométrage), mais aussi l'entretien (3 844 à 5 200 euros selon le kilométrage), avance le TCO Scope 2021 de l'Arval Mobility Observatory.

**Match électrique/thermique – Mercedes EQC et GLC**

Coûts d'usage et prix de revient kilométrique

Durée/kilomètres	Mercedes EQC 400 électrique • CO2 : 0 g • Prix catalogue + option PM : 80 750 €	Mercedes GLC 300 PHEV essence • CO2 : 23 g • Prix catalogue + option PM : 64 750 €	Mercedes GLC 300 PHEV diesel • CO2 : 170 g • Prix catalogue + option PM : 66 550 €	Mercedes GLC 300 diesel • CO2 : 189 g • Prix catalogue + option PM : 71 750 €
48 mois/60 000 km	67 289 € soit PRK : 1,121 €	61 665 € soit PRK : 1,028 €	79 266 € soit PRK : 1,321 €	102 032 € soit PRK : 1,701 €
48 mois/80 000 km	69 784 € soit PRK : 0,872 €	64 370 € soit PRK : 0,805 €	82 540 € soit PRK : 1,032 €	106 854 € soit PRK : 1,336 €
48 mois/100 000 km	72 713 € soit PRK : 0,727 €	67 784 € soit PRK : 0,678 €	86 762 € soit PRK : 0,868 €	112 624 € soit PRK : 1,126 €
48 mois/120 000 km	75 773 € soit PRK : 0,631 €	71 266 € soit PRK : 0,594 €	90 669 € soit PRK : 0,756 €	118 149 € soit PRK : 0,985 €

Source : Arval Mobility Observatory, TCO Scope 2021. En rouge, les meilleurs PRK.

Les versions PHEV diesel et diesel du GLC sont confrontées à une fiscalité lourde (malus, TVS, AEN). Le GLC PHEV essence l'emporte grâce à sa consommation (1 800 à 2 700 euros selon le kilométrage) et à ses VR plus élevées, selon le TCO Scope 2021 de l'Arval Mobility Observatory.

électrique suppose moins d'interventions, tombe moins en panne et nécessite moins de fluides et de contrôles. « La situation varie selon les modèles, mais l'entretien reste entre 10 à 25% moins cher avec un véhicule électrique qu'avec un thermique », estime Julien Chabbal pour Alphabet. Avantage économique de l'électrique, la simplicité du moteur et l'absence de vidange et de courroie de distribution limitent aussi les frais d'entretien.

La différence se joue aussi sur le poste de l'énergie avec un plein de kilowatts moins coûteux comparé au diesel ou à

l'essence. Finalement, plus le conducteur roule à l'électrique, plus il réalise d'économies grâce à une énergie meilleur marché. Hors infrastructures de recharge (voir l'encadré ci-dessous), ce budget consacré à l'énergie va aussi dépendre de nombreux facteurs et entre autres du moment de la recharge, en heures creuses ou en heures pleines, et de la puissance de la borne. Avec cet avertissement de Maxime Sartorius pour Direct Fleet sur les cartes de paiement pour les recharges : « Ces cartes doivent être employées correctement. Chez nos clients, certains conducteurs laissaient

le véhicule branché pendant 24 heures avec une facture de 60 à 70 euros à la clé », prévient Maxime Sartorius.

Pour aller plus loin dans l'optimisation du TCO de l'électrique, les décideurs peuvent aussi se demander s'il est nécessaire de former ou non les conducteurs à l'électromobilité. Avec l'absence de boîte de vitesses et un meilleur couple, la conduite d'un véhicule électrique s'avère plus souple et plus linéaire. Le collaborateur doit donc apprendre à rouler autrement. « L'entreprise doit organiser des formations à l'éco-conduite pour optimiser l'autonomie des batteries, en apprenant par exemple à faire appel au frein moteur pour récupérer de l'énergie », précise Julien Chabbal pour Alphabet.

**L'apport de l'éco-conduite**

C'est le cas du Groupe La Poste qui s'appuie sur une flotte de 7 000 VUL électriques. Si tous ses conducteurs bénéficient de formations à l'éco-conduite, la pratique diffère en fonction de la technologie. « Par rapport au thermique, l'électrique dispose d'un couple beaucoup plus important au démarrage, rappelle Julien Pirus, directeur technique de la branche Service, Courrier et Colis du groupe postal. Avec une conduite inadaptée, les pneus pourraient s'user au bout de 3 000 km. » « Les formations à la conduite se font en présentiel ou avec des modules d'e-learning, complète Samuel Dadia, directeur du pôle véhicules et équipements de livraison. Les stages sont personnalisés en fonction des véhicules et font appel à l'expertise de nos ergonomes » (voir le reportage page 37). Au sein de La Poste, les facteurs ont accepté l'électrique et ses spécificités. En effet, la boîte automatique et le frein à main électrique apportent un confort renforcé qui stimule l'adhésion des conducteurs à la mobilité électrique et contribue à son succès.

Éric Gibory

**LA PLACE DE LA RECHARGE**

De façon générale, les entreprises préfèrent l'achat à la location pour les bornes de recharge. Mais elles n'en redoutent pas moins des coûts importants. « Ces infrastructures constituent leur première préoccupation, remarque Maxime Sartorius pour Direct Fleet. Les constructeurs et les loueurs travaillent avec des prestataires spécialisés mais les entreprises restent frileuses. » Ces infrastructures aident pourtant à rassurer leurs collaborateurs sur les possibilités de réapprovisionnement.

En matière de coût, les contrôleurs de gestion doivent choisir d'intégrer les bornes soit à leurs dépenses d'exploitation (Opex), soit à celles d'investissement (Capex). « Intégrées aux Capex,

ces dépenses paraissent substantielles la première année, mais l'entreprise rééquilibre ses comptes par la suite », argumente Guillaume Cohen, directeur des ventes IRVE pour Bornes Solutions, fabricant et installateur d'installations de recharge. Dans le cas d'une location, la facture mensuelle prend en compte la borne et les services associés, et le kW est refacturé au réel à l'entreprise. Chez Bornes Solutions, les frais de gestion s'élèvent ainsi à moins de 15 euros par mois. Dans le cas d'un achat de l'infrastructure, l'entreprise peut bénéficier de la prime Advenir dont le montant varie en fonction du lieu d'implantation et d'un accès ouvert au grand public ou non (voir page 69).

Dans l'accompagnement offert par Bornes Solutions figure la possibilité de définir le montant exact mobilisé par la borne pour que l'entreprise puisse l'intégrer à son TCO, quel que soit le mode de financement retenu. « La borne est un sujet

immobilier et non un sujet automobile, rappelle Guillaume Cohen. L'infrastructure vient s'intégrer à l'immeuble. » Les entreprises se posent aussi des questions sur l'obsolescence technologique de ces infrastructures. « Aucune inquiétude à avoir, rassure Guillaume Cohen. Les bornes actuelles rempliront encore leur office dans quatre à cinq ans. Leur évolution passera par l'ajout de fonctionnalités. Or, si de nouvelles bornes coûtent 30 à 40% plus cher, les entreprises se poseront la question de la réelle utilité de ces fonctionnalités. »

Selon les usages comme le remisage, un collaborateur peut aussi recharger à domicile si l'entreprise l'aide à s'équiper. Sans oublier les cartes carburant multi-énergies pour s'approvisionner en essence et en diesel comme en électricité. « Aujourd'hui, nous en sommes à 45 000 bornes en France, avance Julien Chabbal pour Alphabet. La couverture est globale et le service est arrivé à maturité. »

VR, VO, VN

# L'électrique explose

**Les valeurs résiduelles des véhicules électriques sont longtemps restées relativement faibles par rapport à celles des thermiques, faute d'une véritable demande sur le marché de l'occasion. Mais la flambée des prix du carburant a rebattu la donne et tire vers le haut les tarifs des véhicules d'occasion électriques, même si le marché n'est pas stabilisé.**

**P**our les véhicules électriques, le calcul de la valeur résiduelle (VR, voir l'encadré) prend en considération le bonus obtenu lors de l'achat. Un modèle zéro émission vendu 45 000 euros et bénéficiaire de 6 000 euros de bonus avant juillet 2022 (et de 5 000 euros de bonus depuis cette date) sera ainsi estimé à 39 000 euros par les organismes de financement. Dans ces conditions, la différence avec le prix de revente sur le marché VO (véhicules d'occasion) sera plus faible, la valeur résiduelle dégradée et le loyer majoré par rapport à un véhicule thermique équivalent. « Autre différence, le surcoût technologique d'un véhicule électrique atteint 8 000 à 10 000 euros sur le prix affiché au catalogue, estime Yoann Taitz, responsable régional estimations et données pour la France et le Benelux au sein d'Autovista, spécialiste de l'information automobile. Or, plus ce prix est élevé, plus la dépréciation est importante et plus la VR va être faible. »

## Les facteurs qui pèsent sur les VR

Élément essentiel au calcul des loyers, la VR varie selon l'environnement économique, la situation politique, les politiques incitatives, etc. À titre d'exemple, les ZFE-m jouent un rôle dans la valorisation des véhicules en fonction de leurs technologies. Les possibilités de recharge pèsent également sur les VR (voir l'encadré page 33). Tout comme l'autonomie et le temps de charge. « Récupérer 80 % de l'autonomie en quinze à vingt minutes, comme avec Porsche et les constructeurs coréens, rehausse les prix sur le marché VO », précise Yoann Taitz.

Autre effet propre à la loi du marché : plus l'offre est importante et la demande faible, plus les VR sont basses. A contrario, plus l'offre est faible et

## Répartition des ventes de VO par type de motorisation

Motorisation	Mai 2022	Mai 2021	2022/2021
Gazole	231 214	264 336	-12,53 %
Essence	182 846	182 183	0,36 %
Hybride	20 500	15 224	34,66 %
Électrique	6 255	3 942	58,68 %
Gaz	1 965	1 861	5,59 %
Divers	1 323	682	93,99 %

Source : AutoScout24

*Dans un marché du VO orienté à la baisse, les ventes de VO électriques et hybrides ont bondi de 58,68 % et 34,66 % en mai 2022 par rapport à mai 2021, portées notamment par la hausse des prix du carburant, note AutoScout24, spécialiste des annonces de voitures d'occasion.*

la demande importante, plus les VR grimpent. Or, sur le marché VO, les véhicules électriques ont longtemps abondé quand la demande restait faible et entraînait les VR à la baisse. La situation diffère avec les hybrides rechargeables. Vendus principalement aux entreprises, l'offre demeure limitée sur le marché VO et les VR atteignent un meilleur niveau. Quant aux modèles essence et diesel, leurs prix augmentent car l'offre se tarit sur le marché du véhicule neuf (VN) quand la demande demeure forte sur celui de la seconde main. « Le diesel pèse 15 à 17 % des immatriculations sur le marché du neuf alors que la demande s'établit à 50 ou 55 % sur le marché VO », constate Yoann Taitz.

Autre facteur différenciant, l'image de marque du constructeur joue un rôle plus important pour l'électrique que pour le thermique. Avec les incertitudes sur l'autonomie et la recharge, l'acheteur va avoir tendance à se rassurer en choisissant des marques recon-

nues. « Chez les généralistes, le choix se portera davantage sur Peugeot ou Volkswagen que sur Skoda, avec des différences de prix importantes, note Yoann Taitz. À 12 ou 18 mois, l'écart entre un Skoda Enyaq et un SUV concurrent chez Volkswagen atteint 2 000 à 2 500 euros. »

## Prix en hausse, remises en baisse

Mais la situation évolue vite. Avec la pénurie de véhicules thermiques ou électriques, les constructeurs ont réduit la voilure sur les remises. Avant la crise, les rabais sur les véhicules électriques étaient plus importants. Pour respecter les normes CAFE, atteindre leurs objectifs en termes d'émissions de CO2 et éviter les pénalités, les constructeurs devaient en effet vendre un pourcentage plus important de modèles électriques et proposer des conditions commerciales attractives. Aujourd'hui ce schéma a vécu.

Avec l'augmentation du prix des carburants fossiles, la demande de VO électriques explose donc car les VN manquent. « Depuis janvier dernier, les VR des véhicules électriques s'accroissent fortement et de manière continue, tout en restant inférieures à celles des modèles thermiques, pointe Yoann Taitz. Sur 36 mois-45 000 km et à véhicule comparable, la différence s'établit à 20 %. Fin 2021, les VR de l'ensemble des énergies avaient progressé à l'exception de celles des modèles électriques. Depuis janvier, ces derniers rattrapent leur retard. » Face à la demande, les constructeurs n'ont plus besoin de consentir des remises. Parallèlement, avec de meilleures VR, la partie à financer est moins importante et l'électrique devient plus attractif sur ce critère économique.

Depuis octobre et novembre 2021, les prix du neuf ont fortement augmenté sur le thermique comme sur l'électrique. Un seuil maximum a été atteint et les achats se sont reportés sur le VO. Cela étant, depuis avril, le marché VO stagne avec des clients moins disposés à investir des sommes élevées. « Les constructeurs ont durci leurs conditions commerciales sur le neuf mais si les hausses perdurent, les remises reviendront et auront un impact sur les VR », prévient Yoann Taitz. À suivre de très près.

Éric Gibory

## LA VALEUR RÉSIDUELLE EN BREF

Notion capitale, la valeur résiduelle figure au cœur des modèles mathématiques utilisés par les loueurs longue durée et les constructeurs pour définir les loyers financiers. Exprimée en pourcentage du prix du véhicule neuf, cette VR évalue trois à quatre ans à l'avance la valeur de revente sur le marché du VO. Plus la VR est élevée, moins la différence avec le prix du véhicule neuf est grande et moins le montant à financer est important. « Lors des discussions, les constructeurs évoquent des pourcentages alors qu'il s'agit ni plus ni moins que de valeurs en euros présentées comme telles sur le marché VO, explique Yoann Taitz pour Autovista. Mais pour établir les loyers financiers, la notion de pourcentage demeure importante. »

# Réglementation LOM et Climat et résilience

## REGLEMENTATIONS

Les lois **LOM et Climat & Résilience** ont eu des impacts sur l'activité de la gestion de flottes. Retour sur les principales dispositions qui vous concernent.

- **Mise en oeuvre d'un plan de mobilité** : obligatoire pour les entreprises d'au moins 50 salariés. Vise à optimiser l'efficacité des déplacements des salariés pour diminuer les émissions polluantes.
- **Forfait mobilités durables** : forfait qui couvre tout ou une partie des frais engagés par les salariés venant avec des moyens durables (partage, covoiturage, vélo). Une exonération fiscale de 600€ est prévue. Les entreprises peuvent proposer un titre-mobilité sur le modèle du titre-restaurant pour les trajets domicile-travail.
- **Infrastructures de recharge** : jusqu'au 31 décembre 2025, les installateurs d'infrastructures de recharge ouvertes au public peuvent bénéficier d'une prise en charge jusqu'à 75% du coût du raccordement au réseau d'électricité.
- **Formation éco-conduite** : mise en place obligatoire par les entreprises de formations pour les conducteurs de véhicules hybrides, hybrides rechargeables et électriques.
- **Zones à faibles émissions** : instauration obligatoire de ZFE dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants d'ici le 31 décembre 2024. Dans ces zones, les véhicules suivants seront interdits :

Interdiction au plus tard le :	Véhicules diesel immatriculés avant le :	Véhicules essence immatriculés avant le :
1er janvier 2023	31 décembre 2000	31 décembre 1996
1er janvier 2024	31 décembre 2005	X
1 janvier 2025	31 décembre 2010	31 décembre 2005

- **Renouvellement de flottes** : la loi Climat et Résilience modifie les taux prévus par la loi LOM pour les parcs de plus de 100 véhicules comme suit :

Date de mise en oeuvre	Quotas prévus par la loi LOM	Quotas mis en place par la loi Climat et Résilience
2022	10% de véhicules à faibles émissions.	10% de véhicules à faibles émissions.
2024	20% de véhicules à faibles émissions.	20% de véhicules à faibles émissions.
2027	35% de véhicules à faibles émissions.	40% de véhicules à faibles émissions.
2030	50% de véhicules à faibles émissions.	70% de véhicules à faibles émissions.

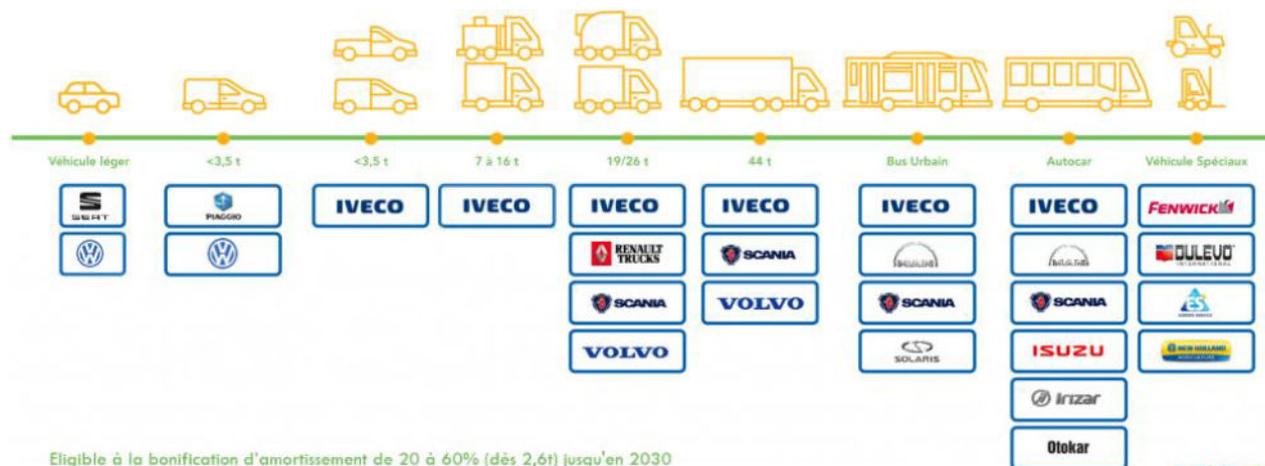
# Véhicule bioGNV

## Des véhicules pour tous les besoins

Plus de 29 millions de véhicules roulent, aujourd'hui, au GNV ou au BioGNV dans le monde. Avec 1,3 millions de véhicules en circulation, l'Europe continue sa croissance portée par la bonne dynamique constatée en Italie (1 million) ou encore en Allemagne (94 000). Le marché français (+ de 37 000 véhicules) connaît, quant à lui, un essor sans précédent, porté par le dynamisme des immatriculations de véhicules lourds.

Pour répondre à une demande de plus en plus forte sur tous les segments de véhicules, la gamme proposée par les constructeurs s'étoffe et les technologies n'ont de cesse de progresser allant vers plus d'autonomie (de 300 à 1000 km pour les véhicules lourds GNC et jusqu'à 1 500 km pour ceux utilisant du GNL) et de puissance (jusqu'à 460 CV pour des camions tracteurs). Et tout cela avec des performances comparables aux carburants traditionnels puisqu'avec 1 kg de GNV, on parcourt la même distance qu'avec 1L de diesel.

Des véhicules légers aux poids-lourds en passant par les véhicules utilitaires ou encore les autocars, les constructeurs couvrent aujourd'hui l'ensemble des besoins d'exploitation des utilisateurs (transport de marchandises, propreté urbaine...).



Confort à la conduite, réduction des nuisances sonores grâce à des moteurs 2 fois moins bruyants qu'un moteur diesel et conformes à la certification Piek – QuietTRUCK (<72 db), ni odeur ni fumée... Les véhicules GNV/BioGNV disposent de nombreux atouts appréciés des chauffeurs mais aussi des riverains.

Autre avantage : tous les véhicules GNV peuvent rouler au BioGNV, sans aucune adaptation technique, la seule différence résidant dans l'existence de certificats garantissant l'origine renouvelable du gaz.

## Comment fonctionne un véhicule GNV ?

Les motorisations au gaz sont très majoritairement basées sur la technologie dite « à allumage commandé », identique à celle des motorisations essence.

2 cas de figure peuvent se présenter :

- les véhicules lourds fonctionnent uniquement au gaz avec des moteurs dits à « monocarburation »,
- les véhicules légers et utilitaires sont à « bicarburation » gaz ou essence, la bascule entre les deux énergies se faisant automatiquement dès lors que le réservoir de gaz est vide, prolongeant ainsi l'autonomie des véhicules.

Le GNV peut se présenter sous 2 formes :



À l'état gazeux, il est appelé **Gaz Naturel Comprimé (GNC)** et est comprimé à 200 bar (pression comparable à celle d'une bouteille de plongée). Il s'agit de la forme de GNV la plus utilisée comme carburant en France et le GNC est adapté à tous types de véhicules, des plus légers aux poids-lourds en passant par les utilitaires, les bus ou encore les cars.



À l'état liquide, on parle de **Gaz Naturel Liquéfié (GNL)**. Il est obtenu par condensation à  $-160^{\circ}\text{C}$  ce qui réduit son volume d'environ 600 fois par rapport à son état gazeux. Il est particulièrement adapté aux véhicules lourds effectuant de longues distances, aux barges et aux navires.

Même si le mode de stockage du GNC et du GNL diffère, en amont, le gaz contenu dans le moteur sera, dans les deux cas, sous forme gazeuse.

À noter, bien que les réservoirs GNC soient plus lourds que leurs homologues fonctionnant au diesel, cela n'impacte pas la charge utile du véhicule puisqu'une dérogation du PTAC (Poids Total Autorisé en Charge) est accordée sur les véhicules à énergie alternative, comme le précise l'article R312-4 du code de la route.

## (...) **Rouler en toute sécurité**

Technologie maîtrisée, le GNV dispose de tout le référentiel réglementaire pour la fabrication des véhicules. Les véhicules GNV/BioGNV sont ainsi aussi sûrs que les véhicules à carburation classique et font l'objet d'une conception et de tests extrêmement rigoureux.

Ils répondent à la certification UNECE R 110 qui est un texte réglementaire décrivant les prescriptions relatives à l'homologation des composants des véhicules fonctionnant au bioGNV-GNV. Ce règlement impose notamment des dispositifs de sécurité sur chaque réservoir et des inspections régulières.

Grâce à cela, les véhicules GNV et BioGNV sont homologués pour un accès à tous les parkings, publics comme privés.

## 1. CONTEXTE

---

Le *retrofit* (« réaménagement », plus couramment traduit par « conversion ») est une pratique qui permet de rénover les véhicules : ajout, modification ou restauration de systèmes vieillissants tout en maintenant l'usage initial du système. Alors que le secteur des transports évolue et s'adapte aux enjeux économiques et environnementaux de la transition écologique, le « **retrofit électrique** », à savoir la conversion de véhicules thermiques en motorisation électrique à batterie ou à pile à combustible, propose une alternative à la fabrication et achat d'un véhicule électrique neuf. En France, cette pratique a récemment été autorisée dans une procédure encadrée, définie par l'**arrêté du 13 mars 2020** relatif aux conditions de transformation des véhicules à motorisation thermique en motorisation électrique à batterie ou à pile à combustible. Ce dernier permet l'**homologation en série de véhicules rétrofités** pour faciliter la procédure administrative tout en garantissant un niveau de sécurité conforme aux exigences de la sécurité routière. Dans ce contexte d'émergence d'une filière, l'ADEME s'intéresse aux conditions d'un retrofit bénéfique pour l'ensemble de la chaîne de valeur. Démarrée au moment de la publication de l'arrêté retrofit au JORF, l'étude veut :

- **Objectiver le processus de retrofit électrique** afin d'identifier les divers points d'attention sur le développement de la filière (techniques, réglementaires, juridiques et sécuritaires) et qualifier l'opportunité, la faisabilité et les risques des opérations de retrofit pour les différents segments du parc de véhicules ;
- **Evaluer l'intérêt réel d'un véhicule « rétrofité »** en comparaison d'un véhicule électrique neuf ou d'occasion, sur les plans économique (du point de vue de l'utilisateur et de la filière automobile) et environnemental (polluants, émissions de gaz à effet de serre - GES, impact « matière ») ;
- **Mettre en exergue les conditions permettant un retrofit vertueux pour l'environnement et l'économie** tout en préservant la sécurité des conducteurs et passagers et **formuler des recommandations pour le développement de la filière.**

Pour cela, le cadre de l'étude se limite à certains véhicules de catégories M (véhicule particulier, autobus de 12 m) et N (véhicule utilitaire léger, camion 16/19 T).

Considérant un niveau de maturité moindre pour les systèmes de conversion hydrogène et considérant que le retrofit GNV nécessiterait une étude dédiée à part entière, seule la solution de conversion à l'électrique à batterie a été prise en compte.

Par ailleurs, le contexte des Zones Non Interconnectées (Corse, DOM, COM), qui diffère de celui de métropole (coût d'importation des véhicules élevé, parc roulant ancien, électricité davantage carbonée, etc.) a fait l'objet d'un zoom particulier dans cette étude.

## 5. LA CIBLE DU VEHICULE UTILITAIRE LEGER : LE FOURGON SPECIAL

### Intérêt de la cible

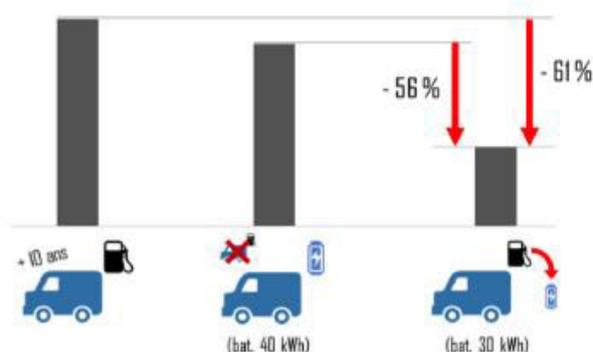
Le fourgon "spécial" apparaît comme une cible plus pertinente que les véhicules utilitaires légers (VUL) "standards", qui ont un usage intensif et une durée de vie courte. Le fourgon spécial est ici défini comme un véhicule qui roule relativement peu et se trouve être très équipé : VUL avec nacelle, VUL d'artisans avec aménagements intérieurs, etc. Les « customisations » de ces fourgons spéciaux augmentent leur valeur résiduelle. Le rétrofit électrique du fourgon spécial peut être une solution pour convertir les véhicules actuels et permettre à leurs propriétaires de continuer d'exercer dans les zones de circulation restreintes (ex. ZFE-m qui se développent). Le rétrofit électrique pourrait donc être une solution plus économique pour cette cible, et donc plus acceptable socialement, que le renouvellement complet du véhicule (achat d'un fourgon neuf et customisation).

### Impacts GES et polluants

Bilan sur dix ans de fonctionnement des émissions de GES selon trois scénarios (de l'année 10 à l'année 20) :

- Prolongation de la vie d'un véhicule diesel (après dix ans de fonctionnement)
- Mise à la casse du véhicule diesel (après dix ans de fonctionnement) et achat d'un véhicule électrique neuf
- Rétrofit électrique d'un véhicule diesel (après dix ans de fonctionnement)

Hypothèse de kilométrage : 5 000 km/an  
FE électrique moyen français métropolitain



En ce qui concerne la pollution de l'air, les options électriques garantissent la suppression des émissions à l'échappement. Le bénéfice est d'autant plus grand que les véhicules urbains circulent souvent peu après un démarrage à froid.

*NB : les véhicules rétrofités, comme tous véhicules électriques, continuent à émettre des émissions « hors échappement », comme les particules issues des freins, de l'embrayage ou des pneumatiques.*

### Pertinence économique

	Coût de l'opération estimé (fabrication du kit de conversion et son installation)	Prix de vente estimé
Rétrofit électrique (batterie de 30 kWh)	22 700 EUR HT	38 000 EUR TTC*
Rétrofit électrique (batterie de 45 kWh)	26 600 EUR HT	44 000 EUR TTC*
Grande capacité de chargement : Renault Master ZE neuf (batterie de 33 kWh)		55 000 EUR TTC**

*Il n'y a aujourd'hui pas de marché de l'occasion du VUL de grande capacité de chargement*

*\*sur véhicule initial apporté par le client*

*\*\* ces prix n'incluent pas les « customisations » des fourgons spéciaux, pouvant s'élever à 5 000 EUR*

En l'état, le prix d'achat pour l'utilisateur d'un véhicule rétrofit électrique ne semble pas attractif comparativement aux marchés du véhicule électrique neuf et d'occasion. Cependant, l'offre en occasion reste encore peu développée.



ILS L'ONT FAIT



PROJET ACCOMPAGNÉ  
PAR L'ADEME DANS  
LE CADRE DU PROGRAMME  
D'INVESTISSEMENTS D'AVENIR

## ELEC ZE



Extension d'offre et nouvelle génération de véhicules électriques

VÉHICULES ÉLECTRIQUES  
ET INFRASTRUCTURES

### Contexte

L'industrie du camion connaît une mutation sans précédent, avec la nécessité d'atteindre au plus tôt la neutralité carbone. Le développement de l'électrification de la chaîne cinématique est l'option retenue par Renault Trucks pour remplacer l'énergie fossile dans le transport routier de marchandises.

Cette mutation en faveur de l'électrique, déjà largement engagée dans le secteur de la voiture particulière, représente des enjeux techniques encore plus importants pour le véhicule lourd, notamment en termes d'autonomie, de charge utile et de résistance des matériaux.

Cette transformation technologique sans précédent pour le véhicule lourd représente une opportunité de croissance pour les acteurs qui réussiront à prendre ce virage. Elle annonce aussi le risque de disparition des acteurs qui n'auront pas su amorcer cette transition.

### Objectifs

Les objectifs visés par ce projet sont nombreux :

- l'augmentation de l'autonomie des véhicules ;
- la diminution du temps d'immobilisation pour la recharge ;
- l'augmentation de la capacité de chargement de marchandises ;
- la prédisposition d'énergie électrique de haute tension pour les carrossiers ;
- la création d'offres complémentaires et la proposition de services pour améliorer la productivité et l'opérabilité des véhicules.

DURÉE > 24 MOIS

DÉMARRAGE > MARS 2021

MONTANT TOTAL  
DU PROJET > 19,9 M€

DONT AIDE PIA > 4 M€

FORME DE L'AIDE PIA >  
SUBVENTIONS ET  
AVANCES REMBOURSABLES

LOCALISATION >  
RHONE (69), CALVADOS (14)

COORDONNATEUR



## Déroulement

Ce projet de développement sera mis en œuvre dans le département de recherche et développement du site de Renault Trucks à St Priest (Rhône). Réunissant 1300 personnes, ce département de R&D est le plus grand site R&D de France dédié aux véhicules industriels. Il est aussi le second site R&D mondial du Groupe Volvo.

Le projet d'extension d'offre et de nouvelle génération de véhicules électriques sera industrialisé dans l'usine de Renault Trucks à Blainville sur Orne (Calvados), la première usine de camions en France en termes de volumes fabriqués. Elle produit des cabines pour Renault Trucks et DAF Trucks et assemble des camions de gamme intermédiaire pour Renault Trucks et Volvo Trucks. C'est un site industriel de 1600 personnes.

## Résultats attendus

### INNOVATION

L'objectif est de développer une gamme élargie de véhicules de nouvelle génération, intégrant les dernières avancées technologiques en matière de stockage et de distribution de l'énergie.

### ÉCONOMIQUES & SOCIAUX

Ce projet d'innovation permettra de développer largement l'offre de véhicules électriques Medium Duty Renault Trucks, à un coût acceptable pour le client, permettant ainsi d'assurer la pérennité de sa gamme. Son centre de R&D et son usine de fabrication sont basés en France.

### ENVIRONNEMENT

Le développement de la chaîne cinématique électrique Renault Trucks va permettre de supprimer les émissions de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et particules à l'échappement ainsi que les émissions sonores en centre-ville.

## Application et valorisation

Renault Trucks prévoit de ne plus commercialiser de camions à moteur diesel dès 2040 et de réaliser 20 % de ses ventes avec des camions électriques en 2025 et 50% en 2030. Cette ambition de rupture s'appuie sur des investissements R&D et industriels à réaliser en France. Renault Trucks, en avance sur l'offre de camions électriques, voit désormais la concurrence investir massivement. Ce projet s'inscrit dans une stratégie qui consiste à conserver cette avance sans laquelle sa position commerciale pourrait être remise en cause, avec pour conséquence une mise en danger de ses sites R&D et industriels.

### CONTACT

**Édouard ROCHARD**

edouard.rochard.2@volvo.com



© Renault Trucks

NOUVELLE GÉNÉRATION DE VÉHICULES LOURDS ÉLECTRIQUES



# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

**Décret n° 2022-1641 du 23 décembre 2022 relatif aux conditions de l'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants situées sur le territoire métropolitain**

NOR : TRER2134446D

**Publics concernés :** collectivités locales, services de l'Etat, usagers de la route, entreprises publiques et privées.

**Objet :** application de l'article L. 2213-4-1 du code général des collectivités territoriales relatif aux conditions d'application de l'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité pour les agglomérations de plus de 150 000 habitants.

**Entrée en vigueur :** le texte entre en vigueur le lendemain de sa publication.

**Notice :** l'article L. 2213-4-1 du code général des collectivités territoriales, afin d'améliorer la qualité de l'air, impose ou prévoit la possibilité d'instaurer au niveau local des zones à faibles émissions mobilité.

L'article 119 de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de sa résilience face à ses effets modifie cet article, notamment en rendant obligatoire l'instauration d'une zone à faibles émissions mobilité avant le 31 décembre 2024 dans toutes les agglomérations de plus de 150 000 habitants situées sur le territoire métropolitain. Il prévoit des modalités de dérogation, précisées par le présent décret.

**Références :** le décret est pris pour application de l'article 119 de la loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de sa résilience face à ses effets. Le code modifié par le décret peut être consulté, dans sa rédaction issue de ces modifications, sur le site Légifrance (<https://www.legifrance.gouv.fr>).

La Première ministre,

Sur le rapport du ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires,

Vu le code général des collectivités territoriales, notamment son article L. 2213-4-1 ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 222-4, R.221-1 et R. 221-3 ;

Vu l'avis du Conseil national d'évaluation des normes en date du 8 septembre 2022 ;

Vu les observations formulées lors de la consultation du public réalisée du 16 août 2022 au 16 septembre 2022, en application de l'article L. 123-19-1 du code de l'environnement,

Décète :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Après l'article D. 2213-1-0-4 du code général des collectivités territoriales, est inséré un article D. 2213-1-0-5 ainsi rédigé :

« Art. D. 2213-1-0-5. – I. – Au sens du troisième alinéa du I de l'article L. 2213-4-1, une agglomération est une unité urbaine telle que définie par l'Institut national de la statistique et des études économiques.

« II. – L'obligation d'instaurer une zone à faibles émissions mobilité dans les agglomérations de plus de 150 000 habitants prévue au troisième alinéa du I de l'article L. 2213-4-1 est écartée lorsqu'il est démontré, au moins trois années sur les cinq dernières années, par des mesures réalisées ou par de la modélisation conformément à l'article R. 221-3 du code de l'environnement que les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), sont inférieures ou égales à 10 µg/m<sup>3</sup> :

« – sur l'ensemble des stations fixes de mesures de la qualité de l'air de l'agglomération ;

« – ou pour au moins 95 % de la population de chaque commune de l'agglomération.

« III. – Les autorités compétentes pour l'application de l'article L. 2213-4-1 ne sont pas tenues d'instaurer une zone à faibles émissions mobilité mentionnée au troisième alinéa du I de l'article L. 2213-4-1 lorsqu'elles démontrent par évaluation modélisée, au plus tard dix-huit mois avant l'échéance d'obligation d'instauration, que les actions mises en place permettent d'atteindre les concentrations en dioxyde d'azote mentionnées au II sur l'ensemble de l'agglomération ou pour au moins 95 % de la population de chaque commune de l'agglomération, dans des délais plus courts ou similaires à ceux procédant de la mise en place d'une zone à faibles émissions

mobilité. Cette évaluation est transmise pour avis au préfet, et modifiée si nécessaire pour tenir compte de cet avis. »

**Art. 2.** – Le ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires et le ministre délégué auprès du ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires, chargé des transports, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 23 décembre 2022.

ÉLISABETH BORNE

Par la Première ministre :

*Le ministre de la transition écologique  
et de la cohésion des territoires,*

CHRISTOPHE BÉCHU

*Le ministre délégué auprès du ministre  
de la transition écologique et de la cohésion des territoires,  
chargé des transports,*

CLÉMENT BEAUNE



# La gestion d'un parc auto et sa mutation vers l'électrique

Par **Pierre Bonnet**, directeur d'un centre technique municipal

**Quelle collectivité locale ou établissement public ne possède pas de parc automobile ! Quelle que soit sa taille, cette flotte peut comporter différentes typologies de véhicules : deux-roues, tracteur, camion plateau, utilitaire, engin de nettoyage, de secours ou de travaux publics, etc. Les modes de gestion sont tout aussi variés : location plus ou moins longue, acquisition avec entretien externalisé ou en régie. La gestion du parc automobile a un coût financier important et fait aujourd'hui l'objet de questionnements car la maîtrise des dépenses devient un enjeu capital.**

## Rôle du gestionnaire

La bonne gestion du parc automobile repose sur la parfaite connaissance des véhicules et engins. En fonction de la taille de la collectivité, il convient de s'entourer d'une personne professionnellement compétente et qualifiée, bien formée aux enjeux de ce métier. Les compétences principales reposent sur l'anticipation et les capacités organisationnelles. Dans son rôle, le gestionnaire doit maîtriser les différents outils informatiques et bien entendu ceux de la gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO) ; mais doit être aussi un bon communicant car il est amené à échanger avec l'ensemble des utilisateurs. À cela s'ajoutent les connaissances techniques et mécaniques essentielles au diagnostic et à la résolution de pannes et de gestion de la maintenance. Une compétence à ne pas occulter est celle de l'expertise juridique car, pour exercer son métier, le gestionnaire de parc automobile doit inévitablement maîtriser la réglementation en matière de transport tout en assurant une veille juridique permanente.

## Diagnostiquer pour optimiser

Avant d'engager toute réflexion sur l'optimisation de la flotte, il est primordial d'établir un diagnostic des exigences, de connaître parfaitement son parc automobile et son mode de fonctionnement. Cet audit permettra de déceler les dysfonctionnements et d'en apporter les actions correctives. Le diagnostic permet aussi de déterminer le coût global du véhicule. En effet, le coût d'un véhicule ne se limite pas à sa simple valeur d'achat ou

de loyer mais doit prendre en compte les coûts de fonctionnement :

- carburants ;
- assurances (cotisation et taux de sinistralité) ;
- entretien et maintenance ;
- renouvellement de pneumatiques (avec éventuellement pneus d'hiver) ;
- financement et fiscalité ;
- et les coûts de gestion interne le cas échéant.

D'autres questions peuvent se poser comme le fait de savoir si tel véhicule a besoin d'une carte grise.

## Réussir la mise en œuvre de sa gestion

### • Situation en régie directe

Bénéficiant d'ateliers et de structures pour la mécanique en interne, la gestion en régie est plus souvent rencontrée dans les structures communales moyennes à grandes mais aussi dans les conseils départementaux. Depuis le transfert des agents de l'équipement, les conseils départementaux ont souvent récupéré les anciens parcs départementaux de la DDE.

Alors comment réussir et optimiser sa gestion ? Une fois l'inventaire (exhaustif) établi, le gestionnaire pourra débiter le suivi et la mise en œuvre d'une maintenance préventive digne de ce nom. La combinaison des données d'inventaire intégrées à la GMAO va permettre la mise en œuvre d'une gestion précise. Il faut prévoir avant tout une mise en œuvre de visites semestrielles pour optimiser la réduction des pannes. Cette maintenance doit être combinée avec un système d'alerte temporel sur les visites périodiques (contrôles techniques, visites pollution, contrôle semestriel du levage et éventuellement les contrôles d'extincteur...). Les visites périodiques ne permettent pas d'atteindre le zéro panne qui est aussi conditionné par l'âge du parc ; mais elles en atténuent significativement le nombre. Cela permet d'éviter le « coup de feu » et permet aux équipes du garage de travailler dans des conditions moins stressantes. Le maintien d'un stock doit permettre d'éviter les ruptures d'articles et par conséquent le rallongement des délais de remise en service qui peuvent être néfastes aux équipes techniques et à l'ensemble des directions quant à leurs missions. Le gestionnaire s'attachera à ne pas surstocker, ni sous-stocker, car là encore les immobilisations ont un coût significatif pour la collectivité. Pour cela, le responsable du garage peut s'appuyer sur des accords-cadres à bons de commande qui favorisent une certaine souplesse dans les com-

## REPÈRES

**En fonction de la taille de la collectivité, il convient de s'entourer d'une personne compétente et qualifiée, bien formée aux enjeux de ce métier.**

**Les compétences principales reposent sur l'anticipation et les capacités organisationnelles.**

mandes de pièces, pneumatiques et consommables divers nécessaires au bon fonctionnement du service. Cet outil peut être assez lourd à monter car les références sont nombreuses et les « pièces constructeurs » risquent de ne pas avoir forcément un réseau de distributeur élargi. Mais cela laisse une véritable souplesse dans la passation des commandes si le bordereau de prix unitaire est bien préparé. Cela nécessite du temps et un véritable référencement pour être efficace. La remise sur catalogue (qui peut être intégrée au marché en tant que prix unitaire) permettra de pallier ce manque de référencement le cas échéant, tout en évitant de procéder à des avenants lourds dans le cadre des marchés publics. La gestion directe requiert aussi des compétences de la part des agents de mécanique. L'objectif d'un service de gestion de flotte est d'organiser la plupart des prestations en interne, bien au-delà de visites de maintenance de routine. Changer un embrayage, une boîte à vitesses, une courroie de distribution ou même encore refaire un réseau hydraulique ne s'improvise pas. Former ses agents tout au long de leur carrière aux évolutions technologiques leur apportera plus d'aisance et de connaissance des nouvelles technologies mécaniques notamment sur les véhicules électriques, qui requièrent des habilitations spécifiques.

Dans un même ordre d'idée, l'organisation du garage doit être rigoureuse et précise sur son aspect spatial. Elle doit aussi assurer la circulation des agents autour de leurs postes de travail en toute sécurité. Le nombre et la diversité des outils spécifiques ont un coût qui peut être important. Afin d'éviter des renouvellements non programmés, il convient de les nettoyer régulièrement et de les stocker avec soin. Un garage bien rangé, c'est une flotte bien gérée!

#### • Gestion par location

A contrario de la régie, d'autres collectivités et établissements publics choisissent plus facilement la gestion de longue ou courte durée. Ces institutions souvent « jeunes » ne sont pas dotées d'ateliers et locaux nécessaires à la maintenance en direct. C'est souvent pour cette raison qu'elles font le choix de l'externalisation de la gestion de la flotte. L'économie budgétaire n'est donc pas la seule raison du choix de la location car souvent le parc ne roule pas suffisamment pour que cette solution soit financièrement intéressante. Avec la location avec option d'achat (LOA), la collectivité fait l'acquisition des véhicules souhaités, dont l'usage sera contractualisé. Elle ne sera redevable que des loyers mensuels correspondants et devra respecter les termes du contrat. La LOA permet de racheter les véhicules à la fin de la période de location. Si la collectivité le souhaite, elle peut donc devenir propriétaire des utilitaires à défaut de les restituer en fin de contrat.

La location de longue durée (LDD) apporte une grande flexibilité. Si avec la LOA le preneur

du contrat, doit respecter un forfait kilométrique fixe, la LLD permet de modifier cette condition en fonction des besoins. Elle intègre aussi l'entretien des véhicules loués. En optant pour la location de longue durée, les structures vont pouvoir lisser les coûts sur la durée de la prestation. Mais cela fera glisser les coûts du budget d'investissement vers celui de fonctionnement. Cette solution comporte d'autres avantages liés aux contraintes de maintenance car le gestionnaire n'aura pas à s'occuper des réparations et petite maintenance, ni de la revente du véhicule. Selon le contrat établi, il pourra bénéficier d'un véhicule de remplacement en cas d'immobilisation. Cette solution est donc confortable pour les collectivités ne souhaitant pas investir ou ne disposant pas d'atelier de réparation. Mais elle comporte des inconvénients, notamment le coût de sortie de contrat. Une vigilance devra être apportée au dépassement kilométrique qui peut alourdir la facture en fin de contrat. Il convient de veiller à faire tourner les véhicules roulants pour équilibrer les kilomètres dans la flotte. La fin du contrat et la remise des véhicules peuvent être une étape délicate. Les coûts liés à l'état du véhicule peuvent s'envoler très vite pour la moindre rayure. La solution peut aussi consister à faire les réparations dans un établissement externe avant la restitution. Clairement, la solution en location facilite grandement la tâche de la collectivité tout en ayant un coût supérieur sur les charges de fonctionnement.

#### REPÈRES

**Le gestionnaire s'attachera à ne pas surstocker, ni sous-stocker, car là encore les immobilisations ont un coût significatif pour la collectivité.**

#### Renouvellement du parc avec un programme pluriannuel d'investissement

##### • Collectivités ayant opté pour l'acquisition

La gestion du renouvellement en programmation pluriannuelle d'investissement (PPI) doit faire l'objet d'une attention particulière. En fonction des capacités d'investissement, il est recommandé de lisser le renouvellement des véhicules sur une période de cinq à sept ans, en s'appuyant sur le diagnostic de départ, mais aussi de différents indicateurs tels que les taux de pannes ou le nombre de passages au garage. Il faut prendre en compte la vétusté car l'utilisation des véhicules et matériels n'est pas égale pour tous. L'année de mise en circulation permet aussi d'établir une hiérarchisation du renouvellement. Les avantages du renouvellement pluriannuel sont de réduire les taux de pannes et par conséquent les charges de fonctionnement. Mais pas seulement! Le niveau de FCTVA (fonds de compensation de la taxe sur la valeur ajoutée, ndlr), en fonction de la période de remboursement choisie (année N, N+1 ou N+2), permettra l'apport de crédit supplémentaire afin d'alimenter les lignes de recettes et par conséquent de réduire les coûts d'acquisition à terme.

Il faut aussi se poser la bonne question sur les reprises de véhicules anciens. Sur le sujet plusieurs pistes peuvent se dégager:

- la vente directe par la collectivité après délibération de l'organe délibérant. Cette méthode



permet de revendre directement par le biais d'un prix fixé ledit véhicule. Les règles de la vente sont identiques à celles de l'achat public, notamment sur la transparence et l'équité de traitement des candidats ;

- la mise aux enchères par un commissaire-priseur. Plus aisée que la vente directe, il convient de faire visiter par un commissaire-priseur les biens à vendre afin qu'il en dégage une estimation soumise à délibération. C'est une méthode souple, qui permet d'avoir de bonnes surprises sur le montant des ventes. Attention : il faut prévoir une délibération annuelle sur l'ensemble des biens vendus par la collectivité incluant leurs montants ;
- la reprise dans le cadre d'un marché ou d'un contrat, de son côté est aussi simple à rédiger, toutefois les montants de reprise proposés sont généralement très bas.

Attention : un véhicule ne peut se vendre que s'il est à jour de son contrôle technique.

#### • Faire évoluer et accompagner le changement de culture

Mutualiser l'usage des véhicules dans les pools communs peut être une bonne méthode pour faire des économies. Généralement, ce genre de parc roule peu : cela permet de l'utiliser plus intensivement. Cet élément repris dans le diagnostic initial doit amener à réfléchir sur le nombre de cartes grises, mais aussi sur l'organisation pratique de la mise à disposition. De nombreux services généraux gèrent les réservations des véhicules. Attention, il est parfois observé des réservations à la semaine, au mois, voire à l'année sans que les véhicules ne soient utilisés durant ces périodes. L'analyse de ces pratiques démontre un « esprit d'appropriation » qui n'est plus concevable aujourd'hui. La mise en œuvre de règles d'utilisation et de réservation claires et précises doit, dès lors, accompagner de nouvelles pratiques plus rationnelles.

#### Assurance et sinistralité

Le coût des assurances pour les collectivités reste un poste de dépenses très élevé. D'autant que depuis plusieurs années les augmentations successives prennent de grandes proportions. Plusieurs raisons à cela. Le taux de sinistralité peut, dans certaines collectivités, atteindre des plafonds très impactants pour ces dernières. À tel point que les compagnies d'assurances en arrivent à ne plus vouloir prendre en charge les assurances de certaines collectivités ou se voient contraintes à des augmentations exponentielles des primes. À cela s'ajoutent les aléas climatiques qui viennent eux aussi grever le montant des primes d'assurances. Il convient de rappeler quelques règles d'usages. La présence d'un carnet de bord est obligatoire dans les véhicules. Il doit être renseigné à chaque déplacement.

Rappelons aussi que le code de la route impute à l'agent qui conduit le véhicule, les infractions et sanctions au moment où il conduit le véhicule. Des actions de sensibilisation peuvent être mises en place dans l'objectif de fédérer les équipes à ces sujets, mais aussi de responsabiliser tous et chacun aux bonnes pratiques d'utilisation des véhicules de services.

#### Loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015 et loi d'orientation des mobilités

Les collectivités ont un devoir d'exemplarité sur une partie de leur parc, puisqu'en vertu de la loi de transition énergétique pour la croissance verte de 2015, elles sont obligées d'intégrer une part de véhicules à faibles émissions à chaque renouvellement ou nouvelle acquisition dans un parc de plus de vingt véhicules.

La loi n° 2019-1428 du 24 décembre 2019 d'orientation des mobilités (LOM), renforce ce cadre réglementaire. La LOM prévoit la neutralité carbone des flottes à compter de 2050. Cette loi concerne toutes les entreprises du privé et du public de plus de 50 collaborateurs et d'une flotte de plus de 100 véhicules dont le poids total autorisé en charge est inférieur à 3,5 tonnes. Elle abaisse ainsi le seuil des entreprises qui étaient concernées par le plan de mobilité (PDM). Ce dernier, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018, est en effet obligatoire pour tous les établissements de plus de 100 salariés sur un même site. Il vise à optimiser et augmenter l'efficacité des déplacements des salariés d'une entreprise, pour diminuer les émissions polluantes et réduire le trafic routier. L'obligation concerne à la fois les véhicules légers, mais aussi les flottes de transports urbains.

Concernant la migration du parc automobile en électrique, il convient de s'appuyer sur les données réglementaires. La reconversion de la flotte automobile permet aussi aux collectivités de s'engager dans des enjeux sociétaux et environnementaux. Au-delà de l'aspect réglementaire, la collectivité enverra un signal fort à la population et participera à la réduction de plus de 75 % de ses émissions de CO<sub>2</sub>. Autre atout de taille, les véhicules électriques sont plus silencieux et contribuent

#### REPÈRES

**Mutualiser l'usage des véhicules dans les pools communs peut être une bonne méthode pour faire des économies. Généralement, ce genre de parc roule peu. Cela permet de l'utiliser plus intensivement.**

#### CE QUE DEMANDE CONCRÈTEMENT LA LOI D'ORIENTATION DES MOBILITÉS

**La loi d'orientation des mobilités (LOM) prévoit pour les entreprises d'acquérir, lors du renouvellement annuel de leur flotte, des véhicules à faibles émissions dans la proportion minimale :**

- de 30 % de ce renouvellement à compter du 31 décembre 2024 ;
- de 70 % de ce renouvellement à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2030.

**À compter du 1<sup>er</sup> janvier 2026, les véhicules à très faibles émissions devront représenter 37,4 % des véhicules acquis ou utilisés par l'État, les collectivités et les pouvoirs adjudicateurs. Pour remplir cette obligation, les entreprises et collectivités peuvent acquérir des véhicules électriques, des hybrides rechargeables et des véhicules à hydrogène.**

à une meilleure qualité de vie pour les citoyens. Pour les administrations qui font le choix de l'acquisition, il faut budgéter de manière pluriannuelle les dépenses à l'instar d'un renouvellement classique. Celles qui souhaitent aller plus loin dans la mise en œuvre de ce programme pourront, bien entendu, passer certains engins tels que ceux de nettoyage à l'électrique. Toutefois, les coûts d'investissement sont 30 à 40 % plus élevés.

Cependant, les charges d'électricité risquent de freiner les collectivités à s'engager dans cette démarche. L'acquisition et le développement d'un parc de véhicules à faibles émissions pour le secteur public peuvent paraître insurmontables. Cela nécessite l'installation d'infrastructures et de points de recharge situés sur des sites ou dans des locaux positionnés de manière stratégique. L'électrique reste à ce jour l'énergie la plus rentable même si le coût d'achat est supérieur par rapport à un véhicule classique. Recharger un véhicule électrique est quatre fois moins cher que de faire un plein d'essence.

La gestion de la flotte automobile est aussi plus simple. L'entretien d'un véhicule électrique est plus limité. Il faudra adapter les locaux des garages en fonction des normes électriques liées aux véhicules. La formation à la mutation d'un tel parc demandera aussi du temps et des habilitations spécifiques aux agents en charge de la maintenance et un outillage spécifique. Utiliser une énergie plus propre permet d'économiser sur le coût du carburant.

#### REPÈRES

**L'électrique reste à ce jour l'énergie la plus rentable même si le coût d'achat est supérieur par rapport à un véhicule classique.**

**La gestion de la flotte automobile est aussi plus simple.**

**L'entretien d'un véhicule électrique est plus limité.**

#### • Aides possibles

Une entreprise publique pourra bénéficier d'aides telles que celle du bonus écologique de la prime à la conversion. Pour cette dernière, il s'agit surtout de la typologie du véhicule à reprendre. En fonction de son type d'énergie ou du type de véhicule, les primes à la conversion ne sont pas forcément identiques. Les montants sont variables selon les dispositifs financiers de l'État et des collectivités locales telles que les régions ou les départements. Il conviendra au moment voulu de solliciter ces aides, d'en faire une analyse précise, car les dispositifs sont très variables et changeants d'une région à l'autre. À titre d'exemple, pour une voiture électrique de type particulier, les montants d'aides selon les éléments du moment sont de 27 % du montant du prix d'acquisition dans la limite de 3 000 euros. Pour un véhicule de type camionnette, ce montant est de 40 % dans la limite de 4 000 euros.

#### Conclusion

Bien que la réglementation sur la mutation du parc automobile électrique incite les collectivités à muter leurs flottes de véhicules à très faibles émissions de CO<sub>2</sub>, il convient de veiller à programmer de manière pluriannuelle les acquisitions. La recherche de financement reste aux vues des surcoûts de cette mutation un moyen d'amortir la hausse des tarifs d'achat. Une veille sur les dispositifs d'aides est donc nécessaire et permettra l'optimisation.

ÉVÉNEMENT

Rencontres Flotauto Lyon - 6 octobre 2022

## Verdissement des flottes

# Un si long chemin

« Les décisions viennent d'en haut mais la réalité est tout autre sur le terrain » : voici résumée la situation de certaines flottes de la région Auvergne-Rhône-Alpes face aux réglementations environnementales. La ville de Lyon, Capgemini France, le CEA de Grenoble et JTEKT font le point sur une transition énergétique pas si simple à mettre en place.

Dans le cadre de la ZFE-m (zone à faibles émissions-mobilité) de la métropole de Lyon, les VP Crit'Air 5 et non classés ne peuvent plus circuler depuis le 1<sup>er</sup> septembre. Une interdiction qui concernait déjà les poids lourds et les VUL Crit'Air 3, 4, 5 et non classés, obligeant les flottes à s'organiser.

En prévention, la ville de Lyon s'est attelée à supprimer ses VP et VUL diesel en 2017. Sa flotte se compose de 312 VP, 306 VUL, 59 PL et 63 deux-roues et trois-roues motorisés ou non. Soit des véhicules de service, acquis en propre et en gérés en interne, ainsi répartis : 138 diesel, 503 essence, 85 électriques, 2 GPL et 54 GNV. Mais verdifier la flotte ne va pas sans difficulté.

« L'objectif est de substituer à nos 138 diesel restants des versions GNV en priorité, avec aussi l'équivalent d'une vingtaine de véhicules électriques. Nos agents sont amenés à travailler dans de petites rues. Nous cherchons donc des camions électriques de 7t, 7,5t et 12t, mais l'offre reste limitée, voire inexistante. Et les fourgons électriques ne sont pas adaptés. Par exemple, le Master E-Tech vendu par l'Ugap n'est pas remorquable. Or, les trois quarts de nos VU ont besoin d'être "remorquants" », expose Patrick Nowicki, responsable du service direction logistique garage et festivités de la ville de Lyon.



**Patrick Nowicki,** responsable du service direction logistique garage et festivités, ville de Lyon

« Les fourgons électriques disponibles sur le marché ne sont pas adaptés à nos besoins. »



### Des difficultés d'avitaillement...

« Certes, les véhicules GNV se montrent plus silencieux et plus confortables du fait qu'ils émettent moins de vibrations. Mais changer de motorisation a posé de sérieux soucis pour nos collaborateurs. Nous n'avons toujours que trois stations d'avitaillement en GNV sur Lyon. Et le plein de GNV prend deux à trois fois plus de temps qu'un plein de gazole, pour une autonomie deux à trois fois inférieure à celle d'un modèle

diesel. Pour faire le même travail avec un véhicule GNV, nous réalisons un ou deux pleins par semaine, au lieu d'un tous les quinze jours pour un diesel », poursuit Patrick Nowicki.

Pour faire gagner du temps à ses agents, la ville de Lyon avait prévu d'installer deux stations GNV dans des conteneurs en 2021. Cela ne s'est finalement pas fait. « Les délais pour obtenir les autorisations s'évaluent sur plus de trois ans. Une station coûte environ 300 000 euros et d'ici que nous obtenions la dérogation, une autre station aura peut-être été mise en place... », note Patrick Nowicki.

La situation n'est pas non plus simple avec l'électrique, souligne Capgemini France. Ce spécialiste des services informatiques s'appuie sur 1 600 véhicules en LLD dont 1 300 VP de fonction et 300 VUL. « Nous avons pris le virage de l'hybride rechargeable (PHEV) il

### LA FLOTTE DE LA VILLE DE LYON EN CHIFFRES

## Environ 800 véhicules

Environ 800 véhicules : 312 VP, 306 VUL, 59 PL et 63 deux-roues et trois-roues motorisés ou non. Sur ce total, 138 diesel, 503 essence, 85 électriques, 2 GPL et 54 GNV

### UNE MOBILITÉ À REPENSER

« Face à une ZFE-m, les gens ont tendance à réfléchir de manière primaire : qui est concerné par la ZFE-m et dans quel périmètre ? En réalité, les personnes touchées sont aussi tous celles qui vivent en dehors du périmètre mais qui sont amenées à s'y rendre, c'est-à-dire souvent des ruraux qui ont peu de moyens et pas les vignettes Crit'Air appropriées sur leur véhicule », pointe Bruno Renard pour le CEA de Grenoble, également co-président des entreprises inclusives de l'Isère, un groupe de travail créé en 2018 dans le cadre de la démarche gouvernementale



« Les entreprises s'engagent ». « La solidarité, l'inclusion et l'environnement sont de vraies problématiques d'entreprise en difficulté de recrutement. Nous cherchons à résoudre ces problèmes de recrutement et à trouver des modes de déplacement alternatif pour les salariés qui n'ont pas de moyens de transport pour venir travailler. La voiture n'est pas forcément la solution adéquate pour tous. Le vélo à assistance électrique (VAE), par exemple, est désormais une véritable solution rurale, urbaine et péri-urbaine », souligne Bruno Renard.



**Alain Teig,**  
car fleet manager,  
Capgemini France

« Avec le PHEV, les dépenses de carburant augmentent en consommation et en coût. »

ya quatre ans. Nous sommes donc largement en avance par rapport aux quotas de la LOM (loi d'orientation des mobilités) : plus de 75% de notre parc est électrifié », avance Alain Teig, car fleet manager.

Pourtant, tout ne se passe pas comme prévu. « En tant que président de l'association de gestionnaires de flotte Echomobility Auvergne-Rhône-Alpes, je constate que tous les responsables de parc font face à des problématiques identiques. Le système est biaisé. En passant au PHEV, les entreprises pensent verdier leur flotte. En réalité, leurs dépenses de carburant augmentent en consommation et en coût. Actuellement, nous n'avons pas de système de gestion de la recharge, trop onéreux. En conséquent, seuls 30% de nos collaborateurs rechargent leurs PHEV et 70% ne s'en préoccupent car cela représente une contrainte. En 2021, nos dépenses de carburant ont donc augmenté de plus de 19% car un PHEV non rechargé consomme plus qu'un modèle essence », déplore Alain Teig.

### ... et de recharge

Et ce n'est pas faute d'avoir essayé. « Avant d'électrifier, nous avons réfléchi à la recharge. Nous avons environ 70 bornes de 7,4kW à 22kW dans nos sites en France, pour 500 véhicules PHEV et électriques. Qu'importe les locaux, ce nombre de bornes restera toujours insuffisant par rapport au nombre de voitures. Depuis cinq ans, nous arrivons au même constat : le problème, c'est la recharge, la gestion électrique, l'absence d'homogénéisation des cartes d'abonnement, etc. Il

## LA FLOTTE DE CAPGEMINI FRANCE EN CHIFFRES

### 1 600 véhicules

1 600 véhicules en LLD : 1 300 VP de fonction (900 premium et 400 de marques françaises) et 300 VUL



est impératif de résoudre les problèmes d'alimentation, de maillage de bornes et de fiabilité du réseau », énumère Alain Teig.

De son côté, le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) de Grenoble a aussi électrifié son parc de 128 véhicules en optant, à près de 80%, pour des modèles à faibles et très faibles émissions.

### L'électrique en douceur

« Notre objectif est d'avoir une flotte électrique verte. Nous avons installé environ 150 bornes de recharge de puissances variables sur notre site. Alors que la loi nous impose l'installation d'une borne pour vingt places de parking, nous sommes en train de construire un schéma des infrastructures de recharge. En effet, nous avons 2500 places de parking et nous allons renforcer notre installation », relate Bruno Renard, directeur de la responsabilité sociétale et environnementale (RSE) au sein du CEA de Grenoble. Toutefois, face aux délais de livraison rallongés des véhicules, l'électrification attendra un peu. « Notre flotte est assez récente, nous ne sommes donc pas pressés de la renouveler. Nous nous apercevons que les constructeurs ont su transformer les véhicules thermiques pour leur faire dégager moins de CO2. Ainsi, nous pouvons encore acheter des modèles essence étiquetés Crit'Air 1 ou 2, notamment pour nos ingénieurs commerciaux qui roulent toute la jour-

née et ne peuvent pas prendre de Zoé », justifie Bruno Renard.

Cela est aussi vrai pour JTEKT Europe à la tête de 150 véhicules de fonction en LLD, dont une trentaine en autopartage. « Nous ne nous sommes pas précipités pour verdier. De fait, nous n'étions pas touchés par la ZFE-m puisque nous n'avons que des VP. Sur le site d'Trigny (69), nous avons un seul VUL. Nous avons aussi conservé quelques diesel Crit'Air 3 en attendant la fin de leur contrat en 2023 », résume Catherine Dutang, gestionnaire de flotte de cet équipementier automobile (voir aussi page 16).

### La fin du diesel...

Face à la LOM et la ZFE-m de Lyon, JTEKT est passé à des modèles essence et hybrides, dans l'ensemble de ses sites en France, avec une loi de roulage de 80 000 km sur 48 mois. « Nous allons bientôt recevoir un véhicule électrique destiné à notre équipe médicale. Le médecin et les deux infirmières, présents la plupart du temps, sont amenés à circuler pour des interventions sur site. L'électrique se prête donc à leurs trajets. Par ailleurs, nous avons déjà cinq Twizy depuis quatre ans pour des navettes inter-bâtiments sur site », poursuit Catherine Dutang. Qui reprend : « Si elles ont des contrats de véhicules à renouveler, je conseille aux entreprises lyonnaises de se caler tout de suite sur la sortie du diesel en 2026 imposée par la métropole. Notre objectif est de ne plus avoir de diesel d'ici là. Les conducteurs y sont préparés et les mentalités ont changé face à la flambée des carburants. »

### ... pas si simple

En tant que vice-président de l'association Mobilys qui promeut les mobilités innovantes, Bruno Renard du CEA de Grenoble a organisé un atelier-débat en 2021. Il a alors réuni des acteurs industriels et politiques sur l'étude de l'impact des ZFE-m sur la vie des entreprises en Auvergne-Rhône-Alpes. « Nous avons constaté qu'il était impossible pour les entreprises de modifier leur flotte pour correspondre à la mise en place de la ZFE-m. Par exemple, les camions (poubelles, livraison, etc.) ont besoin d'énergie, de puissance et d'infrastructures pour rouler dans notre région montagneuse et rurale. Or, les normes européennes pour les camions ne permettent pas aujourd'hui d'investir dans des camions plus propres qui seront les seuls à pouvoir rouler à terme », rappelle Bruno Renard. Le chemin de la mobilité verte sera long et difficile.

Julie Vénier

## LA FLOTTE DU CEA DE GRENOBLE EN CHIFFRES

### 128 véhicules

128 véhicules dont près de 80% à faibles ou très faibles émissions, et dont moins d'une dizaine de voitures de fonction. Sur ce total, 4 essence et 17 diesel pour les gros véhicules techniques. 32 Twizy en libre-service en autopartage pour les trajets intra-site. Le parc de véhicules de service compte 63 modèles électriques dont 19 Twizy.

## Les obligations et les aides des collectivités pour l'installation de bornes de recharge

L'augmentation du nombre de véhicules électriques en circulation vous saute peut-être aux yeux lorsque vous roulez. Si la France n'en comptait que 40 000 en 2013, elle est désormais passée à 300 000 véhicules électriques. Et l'horizon 2030 nous promet plus de 5 000 000 de voitures électriques ! Le besoin en bornes électriques sera donc croissant. Les collectivités auront à contribuer à répondre à ce besoin, notamment en proposant des aides financières. L'Etat ayant d'ores et déjà encadré l'installation de ces bornes, ce mini-guide reprend l'essentiel des informations.

### Les obligations déjà en vigueur en 2021 pour les bornes électriques en collectivité

Il existe déjà une obligation de pré-équipement en infrastructures électrifiées pour les bâtiments :

- D'habitation collective ;
- Industriels ou tertiaires ;
- Recevant un service public ;
- Accueillant des ensembles commerciaux et des cinémas.

En fonction des particularités de chaque bâtiment, certaines places de stationnement doivent être pré-équipées et pouvoir délivrer une certaine puissance de raccordement pour alimenter correctement les infrastructures de recharge :

	Bâtiments d'habitation collective	Bâtiments industriels ou tertiaires	Bâtiments accueillant un service public	Ensemble commercial + cinéma
Réglementation actuelle	Article R111-14-2	Article R111-14-3	Article R111-14-3-1	Article R111-14-2
Parc de stationnement < 40 places	50 % des places à pré-équiper	10 % des places à pré-équiper	10 % des places à pré-équiper	5% des places à pré-équiper
Parc de stationnement > 40 places	75 % des places à pré-équiper	20 % des places à pré-équiper	20 % des places à pré-équiper	10 % des places à pré-équiper
Réservation de puissance de raccordement pour l'alimentation des IRVE	20 % minimum des places de stationnement avec au moins une place réservée	Réservation selon le % des places devant être pré-équipées (voir données ci-dessus)	Réservation selon le % des places devant être pré-équipées (voir données ci-dessus)	Réservation selon le % des places devant être pré-équipées (voir données ci-dessus)

# Les obligations des collectivités en matière de bornes de recharge

## Le nombre de bornes de recharge publiques

Il n'existe à l'heure actuelle aucun quota imposant un nombre minimal de bornes dans les collectivités locales. Il existe malgré tout un point sur lequel porter votre attention. Les bâtiments doivent pré-équiper une partie de leur parking, afin de pouvoir y accueillir des bornes de recharge. Ceci est valable que le parking accueille des salariés ou du public. Cette obligation existe depuis 2012 pour les bâtiments neufs ou rénovés, et 2015 pour les bâtiments déjà construits.

## L'info IZI

On nomme « pré-équipement » la pose de fourreaux, des chemins de câble et des conduits depuis le Tableau Général de Basse Tension.

## Les obligations s'appliquant aux bâtiments

Le pré-équipement précédemment cité observe des variations selon la date de la demande de permis de construire.

- Le permis de construire a été demandé avant le mois de janvier 2012 : pour un usage tertiaire, ce sont 10% des places de stationnement qui sont concernées dans les zones urbaines excédant les 50 000 résidents. Pour les autres aires urbaines, ce pourcentage est de 5%.
- Le permis de construire a été demandé entre le 1<sup>er</sup> janvier 2012 et la fin de l'année 2016 : ce sont 10% au moins des places de parking des bâtiments à usage tertiaire ou industriel qui devront faire l'objet d'un pré-équipement.
- Le permis de construire a été demandé après le 1<sup>er</sup> janvier 2017 : 5 à 20% des places de parking devront être équipées selon une répartition bien définie. Lorsque la capacité du parking est inférieure ou égale à 40 places, les parkings doivent réserver 10% de leurs places de stationnement aux bornes électriques. Cela est valable pour les entreprises dont l'activité est catégorisée tertiaire, industrielle ou faisant partie du service public. Pour les complexes centre commercial + cinéma, ce sont 5% des places de stationnement qui sont concernées. Dans l'un comme dans l'autre des cas, il est demandé un minimum d'une place.

Lorsque le parking comporte plus de 40 places, quelle que soit le secteur d'activité du bâtiment, ce sont 20% des places qui devront pouvoir accueillir des bornes électriques. Ce pourcentage est ramené à 10% pour les ensembles centre commercial + cinéma.



## Qui peut installer une borne de recharge ?

Si les communes sont habilitées à créer, entretenir et utiliser les bornes de recharge, elles peuvent aussi choisir de transférer cette compétence aux intercommunalités ainsi qu'aux autorités organisatrices de réseau public de distribution d'électricité, comme les syndicats d'énergie par exemple.

Si le transfert est envisagé, il faut en premier lieu qu'il soit voté par les conseils municipaux des communes membres. Le principal avantage ? Le déploiement et la mutualisation des coûts d'installation, de gestion et de maintenance sont simplifiés.

## Implanter un réseau de recharge en voirie

Le développement de la mobilité électrique est aussi l'affaire des collectivités territoriales. Elles peuvent développer des réseaux de recharge en voirie pour faciliter les recharges des citoyens.

En effet, même si 90% des recharges sont réalisées au domicile des conducteurs, plusieurs situations nécessitent le déploiement d'infrastructures publiques. Vous avez peut-être vous-même besoin de répondre aux besoins suivants :

- Des conducteurs de voiture électrique qui n'ont pas à leur disposition une place de stationnement, que ce soit à leur domicile ou dans un parking.
- Des conducteurs ayant besoin de recharger leur voiture en journée, sur les lieux d'activité.
- Des conducteurs effectuant des trajets supérieurs à l'autonomie de leur voiture, et qui ont besoin d'effectuer des recharges rapides.
- Des conducteurs de voitures électriques ou hybrides rechargeables, comme les conducteurs de deux-roues.

Vous pouvez ensuite vous y prendre de plusieurs façons pour mener à bien votre projet. Vous pouvez soit établir un plan déterminé, soit déterminer une enveloppe budgétaire afin d'implanter des bornes à la demande. Grâce à ce système, vous pourrez répondre aux besoins

de recharge des particuliers qui n'ont ni place de stationnement à leur domicile, ni sur leur lieu de travail, ni sur place ou dans un rayon proche. Sachez qu'en tant que collectivité, vous pouvez implanter des bornes non loin des conducteurs qui vous en font la demande, si les conditions spécifiques requises sont bien remplies.

## **Les subventions pour les bornes de recharge des collectivités**

### **Collectivités : qu'attendre de l'aide ADVENIR ?**

L'Aide au Développement des Véhicules Electriques grâce à de Nouvelles Infrastructures de Recharges (ADVENIR) se donne pour objectif de prendre à sa charge une partie des coûts d'installation des bornes de recharge.

Chaque point de recharge d'une collectivité vous permet de bénéficier de 2 160 € d'aide.

Deux programmes peuvent vous venir en aide :

- Le programme ADVENIR classique : il prend à sa charge 40% du prix de l'acquisition et de l'installation. Chaque point de recharge peut vous être financé à hauteur de 1 860 € maximum. Aucune condition particulière n'est à remplir pour obtenir cette aide.
- Le programme ADVENIR « borne à la demande » : ce sont toujours 40% des coûts d'achat et d'installation qui sont pris en charge. Le montant maximal accordé par borne est de 2 160 €.

Il existe deux conditions d'obtention : l'installation de votre point de recharge doit répondre à la demande de conducteurs de voitures électriques qui n'ont pas de place de parking attribuées ; le point de recharge que vous mettez à leur disposition doit se trouver à moins de 500 m de leur domicile ou de leur lieu de travail.

### **Prime borne de recharge : qu'est-ce que la surprime ?**

Cette disposition a déjà plus de deux ans. Il s'agit de la surprime accordée aux collectivités qui installent sur leur territoire des bornes à la demande. Cela permet, le Gouvernement l'espère, de répondre à la multiplication par 5 des infrastructures de recharge pour les véhicules électriques d'ici 2022.

Sachez donc que si vous installez des points de recharge à la demande en voirie, vous recevrez une surprime de 300 euros. Comme elle est cumulable avec les 1 860 € auxquels vous avez déjà droit, vous pouvez percevoir jusqu'à 2 160 € par point de recharge à la demande.

### **L'info IZI**

Pour les bornes de recharge à la demande, vous n'êtes soumis à aucun plafonnement du nombre de point de recharge financés.

Pour obtenir cette surprime, il vous suffit de vous rendre sur la plateforme ADVENIR.

Attention ! N'oubliez pas que ce dispositif ne s'adresse pas aux bornes appartenant à un plan de déploiement réseau prédéterminé. Les aides prévues pour ces bornes-là se limitent à 50 par entité dépositaire.

Avant d'envoyer votre demande, assurez-vous bien de remplir les différentes conditions de délivrance décrites ci-dessous :

- Un support dédié doit permettre à chaque citoyen d'enregistrer sa demande ;
- Il ne peut y avoir que six mois maximum entre la demande du citoyen et la date de mise en service de la borne ;
- Vous avez gardé en votre possession les justificatifs prouvant que la demande vient bien d'un de vos citoyens et son droit à faire cette demande.



## Comment installer une borne de recharge publique ?

### Les 3 bonnes raisons d'installer des bornes de recharge dans votre collectivité

- Vous incitez les automobilistes à adopter une mobilité plus respectueuse de l'environnement au sien de votre territoire ;
- Vous pouvez bénéficier de l'aide ADVENIR ;
- Vous rendez votre collectivité plus attrayante pour les particuliers et les entreprises cherchant un endroit où s'implanter.

A nouveau, ces bornes ne pourront être installées partout. Elles devront être situées soit dans un lieu qui aura préalablement été défini, soit dans un rayon maximal de 500 m du lieu de résidence ou de travail du citoyen demandeur.

La Corse et l'Outre-Mer devront en plus répondre à un cahier des charges précisant que la puissance de raccordement au réseau se limite à 7,4 kVA par point de charge. Il est possible de délivrer une puissance plu importante, mais il faudra alors recourir à une production renouvelable locale ; le pilotage énergétique des bornes via le signal VE EDF-SEI : la puissance maximale sera de 3,7 kVA en période défavorable.

## **Les 7 étapes pour installer des bornes de recharge dans votre collectivité**

S'il est important d'apporter des réponses à des besoins qui existent déjà, il l'est tout autant de prévoir l'évolution de ces besoins dans le futur. Il convient donc de réaliser une étude précise.

Par exemple, le nombre de points de recharge doit être cohérent avec le nombre de véhicules électriques en circulation actuellement, mais aussi dans un futur proche. Attention, ces bornes ne doivent pas être disposées n'importe où ! Des consignes européennes préconisent de les distribuer de telle sorte qu'elles puissent servir à dix véhicules.

1<sup>ère</sup> étape : définir les lieux d'installation des bornes de recharge. Pour cela, il est nécessaire de discuter avec le gestionnaire du réseau public d'électricité. Cela permettra de renforcer l'efficacité de la localisation de la future station de recharge.

2<sup>e</sup> étape : choisir le type de borne. Il peut s'agir d'une borne normale ou d'une borne rapide, voire d'un mix des deux.

3<sup>e</sup> étape : définir le modèle juridique qu'il convient d'adopter. Il sera peut-être pertinent de le transférer à une autre entité (à l'intercommunalité, par exemple).

4<sup>e</sup> étape : organiser une consultation avec les acteurs concernés afin de choisir un ou plusieurs prestataires.

5<sup>e</sup> étape : réalisation d'études d'exécution et des travaux de génie civil et de génie électrique.

6<sup>e</sup> étape : raccordement au réseau électrique et délivrance du Consuel électrique par le bureau de contrôle.

7<sup>e</sup> étape : mise à disposition des bornes.

## **Quelles bornes de recharge choisir ?**

Vous aurez le choix entre deux modèles de bornes : les bornes à charge lente et les bornes à charge rapide.

### **L'info IZI**

Les conducteurs – les itinérants comme les autres – préfèrent en général les bornes rapides. Elles garantissent une charge plus efficace, en un laps de temps plus court.

Selon que vous choisissiez l'un ou l'autre des deux modèles, vous n'aurez pas à prévoir le même équipement.

### **L'équipement pour les charges lentes**

- Une prise type 2 correspondant à la norme EN62196-2, permettant une recharge en mode 3 ;
- Une prise type E pour chaque station pour les recharges à faire en mode 1 ou 2.

Ces bornes affichent une puissance allant de 3,7 à 7 kVA en courant alternatif monophasé et disposent de deux points de recharge simultanée.

## L'équipement pour les charges rapides

Jusqu'à fin 2024, les infrastructures de recharge sont soumises aux impératifs d'équipement suivants :

- Un câble pour courant alternatif muni d'un connecteur de type 2 ;
- Un câble pour courant continu muni d'un connecteur type CHAdeMO ;
- Un câble pour courant continu muni d'un connecteur de type Combo2.

Ces bornes affichent une puissance de 22 kVA en courant alternatif triphasé et disposent de deux points de charge simultanée.

En fonction de vos propres contraintes techniques, il est possible que vous ne puissiez pas équiper votre borne de ces trois câbles. Dans ce cas, il suffit de prévoir des bornes supplémentaires, que vous placerez non loin de votre zone. Elles seront exploitées par un autre opérateur d'infrastructure de recharge.

Pour les bornes affichant une puissance allant jusqu'à 50 kVA en courant continu, votre installateur prévoira des câbles connectés à des connecteurs de type 2, CHAdeMO pour les véhicules de conception asiatique et Combo2.



## Comment fixer le prix de la recharge ?

C'est à vous de décider si votre offre de recharge est gratuite ou payante. Une bonne pratique consiste à proposer une tarification incitative. Cela donnera aux conducteurs l'habitude de payer leur recharge, de préférence à un tarif préférentiel.

La seule recommandation officielle qui est faite à propos des paiements concerne le lecteur de carte RFID. Il doit respecter la spécification technique CEN/TS/16794. Vous pouvez à votre convenance préférer le paiement par carte bancaire, via une application mobile ou autre.

## **Quels sont les acteurs du déploiement des bornes de recharge dans les collectivités ?**

Tout commence par les habitants de la collectivité. Qu'il y ait ou non des bornes de recharge, cela impacte leur quotidien ! Vient ensuite l'opérateur de service de mobilité qui fournit les services de mobilité aux conducteurs de voitures électriques. C'est ensuite au tour du fournisseur d'électricité d'entrer en scène et d'alimenter les bornes. Puis vient l'opérateur d'IRVE. Ce dernier exploite l'IRVE et s'assure lui-même, ou délègue à des prestataires la mise en place et l'entretien de l'IRVE. On termine ce petit tour d'horizon avec le gestionnaire de réseau de distribution, dont le rôle est de maintenir et déployer le réseau de distribution d'électricité. C'est aussi lui qui assure le raccordement de l'IRVE au réseau.

## **Pourquoi proposer des bornes de recharge aux usagers ?**

Les voitures électriques remportent peu à peu la préférence des conducteurs. La hausse constante des ventes est là pour le prouver. Aussi, comme les usagers s'attendent à trouver le wifi gratuit sur les lieux qu'ils fréquentent, on peut s'attendre à ce que les conducteurs de voitures électriques privilégient bientôt les parkings publics proposant des stations de recharge.

Il est aussi nécessaire que les établissements ayant un parking public contribue à la démocratisation de la mobilité durable et propose de ce fait un service de recharge.

Là, il ne s'agit pas de vous démarquer de vos concurrents, mais d'offrir un service public de qualité, répondant aux nouveaux besoins de vos usagers. Et l'attente de ces derniers sera d'autant plus forte qu'ils visiteront souvent un même lieu.

## Pourquoi la voiture électrique inquiète certains garagistes



« Le volume d'intervention sur les véhicules électriques est moitié plus faible que sur les véhicules à essence ». NICK CAREY / REUTERS

### **Le succès de ces véhicules va obliger les professionnels du service automobile à revoir leur modèle.**

La voiture électrique semble avoir beaucoup d'arguments pour elle : écologique, fiable, plus économe à long terme, agréable à conduire et silencieuse. Pourtant chez les garagistes, l'arrivée de ces nouveaux véhicules ne suscite pas le même enthousiasme, bien au contraire.

En effet, pour ces professionnels du service automobile, les prestations sont beaucoup moins nombreuses : peu d'usure des rares pièces qui constituent le moteur, plus de vidange, moins de plaquettes de frein à remplacer grâce au freinage régénératif, etc. *«Le volume d'intervention sur les véhicules électriques est moitié plus faible que sur les véhicules à essence. En termes de pièces, c'est le même résultat »*, confirme Jocelyn Gombault, responsable de projet à l'Observatoire des Métiers des Services de l'Automobile. Pour l'heure, l'observatoire manque de recul sur ce marché encore jeune et les données sont prospectives - elles s'appuient toutefois sur le retour d'expérience des concessionnaires en Norvège. Ce pays, précurseur, a déjà électrifié plus de la moitié de son parc.

**« Le volume d'intervention sur les véhicules électriques est moitié plus faible que sur les véhicules à essence ».** *Jocelyn Gombault, responsable de projet à l'Observatoire des Métiers des Services de l'Automobile.*

Des données qui peuvent donc légitimement inquiéter certains professionnels surtout quand ils constatent l'explosion du 100% électrique. En 2020, les ventes ont presque triplé pour une part de marché qui s'élève désormais à 6,7% selon le Comité des constructeurs français d'automobiles (CCFA). *« C'est inquiétant tout ça, notre profession va s'écrouler, des milliers voire des millions de licenciements sont à prévoir : toute la chaîne constructeur, pièces, maintenance risque de s'effondrer »*, partage un garagiste indépendant. Au-delà de la baisse d'activités, les professionnels s'interrogent également sur les compétences nécessaires pour la prise en charge de ces nouveaux véhicules.

## **Redéfinir la proposition de valeur**

Des *« formes de crainte »* que Julien Gouraud, Directeur Réseau chez Midas, entend souvent chez ses franchisés sans pour autant les partager. Pour le directeur de cette franchise qui compte 360 points de vente *« la première étape est de démystifier cette technologie »*. *« L'électrique est un axe de développement déjà engagé chez Midas (...) nos entrepreneurs ont également l'expérience des batteries avec le 'start and go' - qui est une forme de première électrification du véhicule. Il y a également l'hybride, pris en charge depuis un certain temps déjà»*, rassure-t-il.

Pour autant, des transformations profondes au sein du groupe sont engagées : *« L'arrivée de l'électrique nous force à changer notre business model »*, partage Julien Gouraud. Pour Midas, face à la baisse des prestations due à l'arrivée de l'électrique, il s'agit de *« trouver d'autres modes de fonctionnement »*. Ainsi la franchise cherche par exemple à se spécialiser sur la prise en charge des flottes de véhicules électriques : 800 Smart du réseau d'autopartage ShareNow sont ainsi entretenues par Midas en région parisienne. Sur le plan des compétences et de la formation nécessaires à la prise en charge de l'électrique, l'enseigne met depuis 2020 en place des *« plateformes qui permettent de mutualiser les savoir-faire »*. Chaque franchisé qui rencontrera un problème sur un véhicule électrique pourra contacter cette plateforme tenue *« par des profils différents, ingénieurs automobiles, techniciens électrotechniques »*.

Les autres réseaux de franchisés ne sont pas en reste et anticipent également ces changements dus à l'explosion de l'électrique : *« cette accélération implique un certain bousculement »* confirme Eric Terefenko, le président de Speedy. L'enseigne, elle, pense notamment à redéfinir sa proposition de valeur, auprès d'une cible renouvelée : *« Les clients seront plus variés : on aura des particuliers, mais aussi des petits utilitaires du dernier kilomètre, proche du centre-ville. On pense aussi à d'autres prestations comme l'échange standard de batterie »*.

Mais si les grands réseaux comme Speedy et Midas peuvent se permettre des investissements importants sur la formation, la recherche et développement et la réorientation de leur modèle d'affaires, il semble plus difficile pour les indépendants, moins accompagnés, de faire face à l'arrivée de l'électrique. *« Quand on mesure les moyens financiers qu'on met en œuvre, les plans de formations, oui, je préfère être du côté d'une franchise »* confie Julien Gouraud.

## Des évolutions encore incertaines

**« Le confinement a repoussé les décisions d'achat du fait de l'incertitude du contexte. La part de marché de l'électrique a augmenté, mais ceux qui ont changé sont aussi ceux qui en avaient les moyens ».** *Philippe Debouzy, président de la branche artisans au Conseil National des Professions de l'Automobile*

Il reste cependant une grande incertitude sur le temps que ces évolutions mettront à se généraliser. *« L'explosion sera alignée sur l'évolution des infrastructures »*, assure le président de Speedy, pour qui le réseau de bornes est à ce jour, trop limité. Le renouvellement du parc automobile mettra lui aussi un temps certain à se faire. En effet, même si l'on a constaté un bond de l'électrique en 2020, il faut, pour Philippe Debouzy, président de la branche artisans au Conseil National des Professions de l'Automobile, prendre garde à ne pas surinterpréter le phénomène : *« Le confinement a repoussé les décisions d'achat du fait de l'incertitude du contexte. La part de marché de l'électrique a augmenté certes, mais ceux qui ont changé sont aussi ceux qui en avaient les moyens »*.

Pour la survie des garagistes, cette transition devra se faire de façon progressive. En effet, la profession a déjà été durement touchée par la crise : avec les confinements et le télétravail, les Français ont moins pris leur voiture ce qui a réduit les accidents et accrochages de même que les dépenses pour l'entretien. Ajouté à cette baisse exceptionnelle, et à l'arrivée de l'électrique, Philippe Debouzy fait remarquer qu'une baisse structurelle était déjà en cours dans le secteur depuis une dizaine d'années : *« il y a moins de garages qu'avant car moins de pannes, les voitures sont plus fiables et durent de plus en plus longtemps. Alors qu'une voiture avait des gros soucis à partir des 100.000 km, aujourd'hui les ennuis arrivent autour des 250.000km »*. Une double peine puisque cette fiabilité est notamment due à l'électronisation à outrance des véhicules : une évolution qui profite davantage au technicien électrotechnique qu'au garagiste.

Un horizon plutôt sombre pour ce métier donc. Toutefois, cette contraction du marché en cours arrive au moment même où les départs à la retraite dans la profession vont être particulièrement nombreux : *« Sur la période 2020-2030, on atteindra un niveau jamais connu »* affirme Jocelyn Gombault ; une bouffée d'air pour les jeunes générations de garagistes.

## Les flottes des collectivités à l'heure des ZFE



Adobe Stock - Jonathan Stutz

Alors que les zones à faibles émissions se mettent en place, les collectivités concernées devront appliquer les nouvelles règles de circulation à leurs propres flottes.

### Chiffres-clés :

- La LOM prévoit l'instauration d'une zone à faibles émissions (ZFE) dans 10 métropoles et la ville de Paris.
- La loi Climat et résilience a étendu la mesure aux agglomérations de plus de 150 000 habitants, soit 33 ZFE supplémentaires.

La région, le département, la métropole ou encore la ville de Marseille disposent de bureaux dans la future zone à faibles émissions (ZFE) de la métropole Marseille Aix Provence. « Pour eux comme pour les administrés, la philosophie sera la même », témoigne Amapola Ventron, conseillère à la métropole, qui va instaurer sa ZFE au 1<sup>er</sup> septembre avec une première année axée sur la pédagogie. Même constat du côté de Toulon Provence Méditerranée, qui s'apprête à choisir son scénario de mise en place de sa ZFE, notamment son périmètre : « la ZFE va nous obliger à réfléchir aux motorisations de nos véhicules », abonde Gilles Vincent, son vice-président. À l'image de ces deux métropoles, les flottes des collectivités sont concernées par les restrictions de circulation dans les ZFE. Mais sont-elles prêtes ?

## Remplacement des véhicules

En soi, le renouvellement des flottes n'est pas une nouveauté. « Les collectivités ont une culture du remplacement régulier de leurs véhicules. À partir de la mise en place d'une ZFE, la loi leur accorde trois ans pour rendre leur flotte compatible », pointe Cyrille Moreau, vice-président de la métropole Rouen Normandie. « Notre métropole se trouve en bonne santé financière et n'aura pas de difficultés à investir. En revanche, à l'échelon communal, ce sera peut-être plus compliqué », concède-t-il.

Dans la pratique, les véhicules récents ne seront pas impactés. Pour les modèles plus anciens et plus émetteurs, en revanche, la ZFE pousse les collectivités à accélérer leurs programmes de renouvellement. « Nous avons prévu un plan de 17 millions d'euros pour verdir l'intégralité de notre parc d'ici à 2025 », illustre Julie Frêche, vice-présidente de la métropole Montpellier Méditerranée. « C'est avant tout une question d'anticipation et de programmation. »

## Voitures électriques et poids lourds au biogaz

Encore faut-il trouver des véhicules conformes aux nouvelles règles. Batteries, gaz, hydrogène, voire bioéthanol, mais aussi modèles thermiques récents : les options sont diverses. Depuis les véhicules légers jusqu'aux poids lourds, en passant par les minibus, engins de balayage ou de nettoyage, l'Eurométropole de Strasbourg a voté en février son programme d'acquisition pour 2022. « Il prévoit 19,5 millions d'euros pour l'acquisition de 170 véhicules », chiffre la présidente Pia Imbs. Avec une ligne directrice : « plutôt l'électrique pour les véhicules légers et plutôt du biogaz pour les utilitaires et poids lourds », complète Benoît Weinling, chef du service parc véhicules de la métropole alsacienne. « Nous surveillons aussi l'évolution du marché. Par exemple, nous sommes sur le point d'acheter deux bennes à ordures électriques. » Une station hydrogène est également prévue à Strasbourg en 2023. Aussi la délibération ouvre-t-elle la voie à cette option, à titre expérimental.

Très vite, cette diversité des options pose la question du ravitaillement. La recharge lente peut suffire pour des véhicules légers électriques. Mais pour le reste ? « Il y aura plusieurs énergies et, selon la taille du territoire concerné, il faudra peut-être passer par la mutualisation des infrastructures », suggère Étienne Chaufour, en charge des mobilités à France urbaine. « Pourquoi pas avec des acteurs de la logistique ? »

## Rétrofit

Autre frein : l'offre de véhicules, parfois limitante. Strasbourg cherche par exemple une solution pour les aspiratrices de gravats sur chantiers. Le recours au bioéthanol est envisagé. Dans certains cas, quand l'offre manque, le retrofit peut fournir une solution. Strasbourg a passé commande pour un utilitaire diesel converti à l'électrique. Rouen réfléchit aussi au retrofit même si cette filière s'est d'abord développée sur le segment des véhicules de collection. Citons enfin une dernière option : les services de mobilité partagée. Strasbourg va ainsi retirer 50 véhicules de son parc. Comment les remplacera-t-elle ? Par un accès au service d'autopartage opéré dans la ville par Citiz.

**Secteur public** Pionnières lorsqu'il s'agit de verdir les flottes, les entités du secteur public montrent la voie. Au-delà de l'électrification des véhicules, elles misent aussi sur la diversification des motorisations et n'hésitent pas à recourir aux vélos à assistance électrique (VAE). Leur objectif : continuer à circuler alors que les accès aux centres urbains se restreignent.

# Véhicules propres : la bascule

« Le verdissement, on n'arrête pas ! Du moins quand c'est acceptable financièrement, que cela répond aux usages et qu'il y a une offre qui correspond », résume Thierry Gaudineau pour la mairie de Cannes. Ce directeur de la propreté urbaine et du parc roulant gère 448 véhicules (voir le témoignage page 52). À l'instar de cette municipalité, de nombreuses collectivités sont en avance, souvent au-delà des objectifs réglementaires, en termes de verdissement des flottes. Pour ces entités publiques, la loi d'orientation des mobilités (LOM) constitue de fait le premier curseur : les véhicules à faibles émissions (VFE, moins de 60g de CO<sub>2</sub>) doivent en effet représenter au moins 30% des renouvellements pour les collectivités territoriales, leurs groupements et les entreprises nationales depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2021. Ce seuil passera à 40% au 1<sup>er</sup> janvier 2025 et à 70% en 2030. Pour l'État et ses établissements publics, le seuil minimal actuel de 50% atteindra 70% à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2027.

## LOM, Climat et Résilience, ZFE-m

Sans oublier l'arrivée des ZFE-m (zones à faibles émissions mobilité) dans les métropoles de plus de 150 000 habitants, à l'image de Grenoble où le centre-ville devrait être interdit aux véhicules diesel dès 2025. Et pour les flottes qui rouleront dans les 45 ZFE-m rendues obligatoire à partir de fin 2024 par la loi Climat et Résilience, la contrainte est forte. La Métropole de Limoges s'y prépare. « Nous avons comme échéance 2025 et l'entrée en vigueur de la ZFE-m. Nous devrions être dans les clouds pour les VP et les VUL mais la démarche sera plus compliquée avec les poids lourds », note Benoît Labrune, responsable du parc de la métropole, soit 199 véhicules, électriques à 13%. En parallèle, dans le cadre de son plan pluriannuel d'investissement, la Métropole de Limoges intensifie la pose de bornes de recharge électrique. « Nous avons déjà installé 25 bornes, de la prise Green'up standard à la wallbox semi rapide ; en 2022,



Sur l'un de ses sites, La Roche-sur-Yon a installé une ombrière photovoltaïque qui alimente la recharge des 17 véhicules électriques. La flotte de la ville et de l'agglomération comprend aussi vingt VAE et cinq trottinettes électriques pour les courts trajets.

nous comptons en installer une quinzaine en plus », anticipe Benoît Labrune (voir le témoignage page 53).

Les préoccupations se veulent similaires à Lyon où, après l'interdiction des véhicules Crit'Air 3 à 5 depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2021, les diesel pourraient disparaître du centre-ville dès 2026. « Nous avons 134 véhicules électriques sur un total de 1420 véhicules, et une bonne trentaine devraient arriver en 2022. Nous sommes en transition avant d'accélérer le verdissement car de

nombreux nouveaux modèles vont sortir en 2022. Nous allons donc étudier le marché et attendre qu'il se stabilise, notamment pour les délais de livraison », indique Guillaume Cerdan. Ce responsable du parc de la Métropole de Lyon (59 communes) compte aussi poursuivre le développement du GNV et du GPL (74 et 159 véhicules respectivement). « Nous maintenons une certaine diversification des énergies pour ne pas mettre tous nos œufs dans le même panier », explique-t-il.

## Lyon fait sa transition

Autre chantier lyonnais pour 2022 : « Développer l'installation de bornes, actuellement au nombre d'une centaine. Ce qui pose des problèmes financiers mais aussi techniques au niveau des bâtiments. Nous allons également mener des analyses sur les usages, les éligibilités et l'attribution des futurs véhicules électriques, jusqu'ici surtout intégrés dans les pools d'autopartage. Et il va falloir trouver des modèles propres pour des véhicules spécifiques. C'est le cas ceux équipés de remorques ou pour les patrouilleurs

## L'HYDROGÈNE FAIT SA PERCÉE

Au sein des collectivités, l'hydrogène sort peu à peu du stade expérimental. La ville de Paris, qui est en train de passer sa flotte à l'électrique, a ainsi intégré cinq Kangoo Z.E. à prolongateur d'autonomie à hydrogène. « Il y a un véritable frémissement du côté de l'offre. Nous regardons les modèles qui vont sortir, notamment pour les poids lourds », indique Hervé Foucard (voir le témoignage page 52).

Lyon compte aussi deux Kangoo hydrogène en parc mais ce développement est freiné par l'approvisionnement : une seule station couvre toute la métropole. À Cannes, la réflexion est en cours : « L'hydrogène, c'est notre prochain chantier, mais nous n'avons pas de station proche », souligne Thierry Gaudineau (voir le témoignage page 52). Une tendance confirmée par l'Ugap : « Nous commençons à enregistrer les premières commandes de bus à hydrogène mais le



Kangoo hydrogène de la ville de Paris

nombre de stations de recharge, soit une quarantaine, reste encore insuffisant. Des collectivités qui investissent dans ce type de véhicules construisent donc en parallèle une station », remarque Olivier Rougetet.

qui parcourent 100000km par an et sont donc difficilement électrifiables», expose Guillaume Cerdan (voir le témoignage page 55).

L'Ugap, la centrale d'achat du secteur public, confirme cette accélération du versement. « Notre catalogue comprend pour moitié des véhicules à faibles émissions. Un véhicule sur quatre acheté par une collectivité est électrique ou hybride rechargeable. Nous en sommes donc presque aux 30% de renouvellements en véhicules à faibles émissions et nous notons une vraie dynamique », détaille Olivier Rougetet, chef du département marketing véhicules de l'Ugap. Avec, en ligne de mire, l'interdiction des ventes de véhicules thermiques, prévue pour 2040. « En 2021, 36% de nos ventes totales ont concerné des véhicules à faibles émissions contre 13% pour le marché global. Depuis deux à trois ans, des départements comme les Yvelines ou la Seine-Saint-Denis nous passent de nombreuses commandes et font massivement migrer les flottes », souligne Olivier Rougetet.

### Vélos, VAE et trottinettes

« Nous avons aussi une forte demande pour les vélos auprès de nos fournisseurs Arcade Cycles et Nihola », avance Olivier Rougetet. Car des municipalités ont déjà massivement adopté les deux-roues. D'autres, comme Limoges, s'y mettent rapidement : Benoît Labrune, qui a intégré

## Témoignage

**Thierry Gaudineau,**  
directeur de la propreté urbaine  
et du parc roulant, mairie de Cannes



**Si la mairie de Cannes a bien atteint, voire dépassé, ses objectifs d'électrification avec les petits véhicules urbains, la démarche reste en revanche plus difficile avec les fourgons.**

« Pour les berlines et les petits utilitaires, toutes les acquisitions se font, à de rares exceptions près, en électrique. Actuellement, nous

six VAE essentiellement dans ses pools, compte bien accélérer la tendance. Du côté de la ville et de l'agglomération de La Roche-sur-Yon, le parc comprend vingt VAE et cinq trottinettes électriques pour les courts trajets, certains sites étant éloignés de 500m. « En 2022, nous comptons faire bénéficier nos agents d'une petite formation pour la prise en main et d'un rappel des règles de sécurité », prévoit



À la tête d'une flotte de 448 véhicules, la ville de Cannes acquiert quasiment tous ses petits utilitaires et berlines en 100% électrique. Ce qui n'est pas le cas pour les fourgons du fait du manque de modèles actuellement disponibles sur le marché.

« Nous dépassons largement les objectifs de la LOM »

avons déjà 46 véhicules électriques en parc, soit 15% de nos berlines et 31% de nos fourgonnettes, et nous comptons en acquérir une dizaine en plus en 2022. De nouveaux modèles vont en effet arriver sur le marché, comme la Spring de Dacia ou la Twingo chez Renault. Ces petits véhicules urbains correspondent très bien à nos usages. Nous dépassons ainsi largement les objectifs fixés par la LOM et la loi Climat et Résilience.

Mais avec les fourgons, nous n'avons pas encore franchi le cap car il y a peu de modèles disponibles. Pour les prochaines acquisitions, nous mettrons l'option électrique dans la balance. Quant aux véhicules spéciaux comme

une aspiratrice, un véhicule avec balai-brosse, le coût en électrique est de l'ordre de 400000 euros, soit le double du modèle thermique. Nous allons attendre que ce marché se démocratise. Enfin, il nous reste aussi quatre véhicules au gaz mais le GNV est en perte de vitesse et Fiat ne propose plus de modèles. Nous nous orientons donc essentiellement vers l'électrique. »

### LA FLOTTE DE LA VILLE DE CANNES EN CHIFFRES

**448 véhicules** dont 21% de berlines, 29% de fourgons et fourgonnettes, 16% d'engins spéciaux, 4% de poids lourds et 30% de deux-roues motorisées

Gilles Béasse, directeur des transports et déplacements durables de La Roche-sur-Yon, à la tête d'une flotte de 210 véhicules. Depuis 2017, l'agglomération de La Roche-sur-Yon propose aussi des IK vélo limitées à 200 euros. « De nombreux agents viennent travailler à vélo. Une soixantaine d'entre eux bénéficient de ces IK. Elles devraient être remplacées par des forfaits mobilités durables mais le passage de l'un à l'autre est compliqué : pour être éligible à ce forfait, il faut rouler 100 jours par an à vélo. Actuellement, l'indemnité est progressive, basée sur le nombre de kilomètres parcourus », décrit Gilles Béasse (voir le témoignage page 53).

À Paris, la flotte comprend 655 vélos (pour un parc de 2636 véhicules à moteur) dont un peu plus de la moitié à assistance électrique. « Nous continuons à en mettre à disposition, entre autres pour la police

## Témoignage

**Hervé Foucard,** chef du service technique des transports automobiles municipaux, ville de Paris



**Pour supprimer le diesel parmi ses 2636 véhicules, la ville de Paris cible avant tout l'électrification de sa flotte, mais mise également sur des énergies comme le GNV.**

« Les véhicules diesel seront interdits en 2024 à Paris. L'objectif prioritaire pour 2022 est donc de sortir de la flotte les derniers diesel, essentiellement des fourgons, soit 300 unités sur 2636 véhicules au total. Mon souhait est d'électrifier à 90% la flotte de citadines, de berlines et de petits utilitaires à l'horizon 2024. Actuellement, 530 véhicules sont 100% électriques : citadines, fourgonnettes, motos et Goupil, ce qui porte à 720 le nombre de véhicules propres, soit 30% de la flotte. Nous allons ainsi mettre à la route

quelques fourgons électriques, des Transporter Volkswagen et des Master Renault. Mais quand l'autonomie ne suffira pas, nous passerons au GNV. Nous avons déjà 156 fourgons GNV. Mais avec ce carburant, nous faisons face à un TCO nettement plus élevé car ces véhicules sont plus chers à l'achat et en entretien. Autre frein : l'approvisionnement. Nous avons une station en interne mais elle ne suffit pas et nous allons aussi nous approvisionner à l'extérieur, dans les stations publiques. Et là, les temps d'attente

sont souvent longs. Il nous reste aussi quelques véhicules GPL. Mais faute d'offre chez les constructeurs, nous abandonnons cette énergie. Ensuite, le gros de la flotte roule à l'essence, soit 1500 véhicules. »

### LA FLOTTE DE LA VILLE DE PARIS EN CHIFFRES

**2636 véhicules** : 434 véhicules de service, 1824 VUL, 342 deux-roues motorisées, 36 poids lourds et 655 vélos (338 VAE)

« Sortir les derniers diesel de la flotte »

## Témoignage

Frédéric Porcher, directeur des moyens logistiques mutualisés, ville et agglomération de La Roche-sur-Yon

**Pour la ville et l'agglomération de La Roche-sur-Yon (85), l'hydrogène constitue une piste intéressante avec de premiers véhicules en 2022, mais aussi une station de recharge.**

« Nous mettons en place une station d'approvisionnement en GNV et une autre en hydrogène sur l'ancien site de Michelin. Il s'agit d'hydrogène propre produit par le spécialiste Lhyfe sur la commune de

Bouin, à partir d'un parc d'éoliennes. Nous allons aussi acheter en 2022 un premier Kangoo électrique à prolongateur hydrogène. Nous regardons aussi les balayeuses qui roulent à l'hydrogène et nous avons procédé à de premiers essais. Mais le principal frein reste financier car ces engins sont presque deux fois plus chers que leurs équivalents thermiques.

En 2022, nous prévoyons d'acquie-

rir une balayeuse électrique et nous avançons donc dans le verdissement des poids lourds qui sont les engins les plus polluants. Parallèlement, pour la gamme VL, nous maintenons à 20% de nos achats la part de véhicules à très faible émissions. Pour la recharge, nous avons mis en place dix bornes, réparties entre nos trois pools de véhicules. Nous avons également installé une ombrière

photovoltaïque sur un des sites. L'électricité ainsi produite suffit pour la recharge des véhicules et les excédents sont utilisés dans le bâtiment. »

**LA FLOTTE MUTUALISÉE DE LA ROCHE-SUR-YON EN CHIFFRES**  
**210 véhicules** (69 citadines, 125 fourgons et fourgonnettes et 16 engins spéciaux) dont 17 électriques et une vingtaine de VAE

municipale aussi dotée de VTT à assistance électrique», précise Hervé Foucard, chef du service technique des transports automobiles municipaux.

### À Paris, le deux-roues en croissance

Les trottinettes électriques font aussi leur entrée dans le parc parisien : « Nous en avons désormais 70 et les retours sont positifs. Pour assurer un maximum de sécurité, nous équipons les collaborateurs de casques et de gilets réfléchissants. Et tous bénéficient d'une petite formation », ajoute Hervé Foucard. Enfin, des triporteurs à assistance électrique sont aussi employés pour apporter du matériel en dépannage dans les crèches ou les écoles maternelles. « Nous avons même expérimenté le triporteur électrique pour transporter des urnes dans le cadre de nos opérations de budget participatif, quand nous interrogeons les Parisiens sur des projets d'aménagement. Nous étudions aussi l'opportunité d'acheter des vélos cargos ou biporteurs à assistance électrique », anticipe ce responsable (voir le témoignage page 52).

Pour leurs gestionnaires, ce passage des flottes publiques à l'électrique suppose aussi de former les conducteurs. Au sein de la Métropole de Limoges, Benoît Labrune compte ainsi mettre en place de petites formations d'une demi-heure pour la prise en main des véhicules électriques : « Des collaborateurs ont encore peur de les conduire et ils ne sont pas habitués à la boîte automatique. En fonction des budgets, nous devrions aussi relancer des formations à l'éco-conduite et à la sécurité routière ». La mairie de Cannes compte aussi dispenser des formations ciblées à la conduite des véhicules électriques en 2022.

### Accompagner les conducteurs

À La Roche-sur-Yon, une prise en main des véhicules électriques et des VAE est prévue. Elle s'ajoutera aux formations à

l'éco-conduite, débutées en 2021 avec un formateur en interne. « Et en 2022, celles-ci se poursuivront. L'objectif est de réduire la consommation et les risques routiers. Lors d'un premier passage, le formateur observe les comportements de conduite et un boîtier Ecomobil branché sur la prise OBD remonte un certain nombre de données : changements de vitesse, temps de freinage, consommation, etc. Après un bilan et une petite partie théorique, les

agents repartent sur la route, coachés par le formateur. Entre les deux passages, on constate souvent une baisse de 20% de la consommation », relate Gilles Béasse. À Paris, les collaborateurs ont une piqûre de rappel d'éco-conduite tous les cinq ans : « Ces formations ont permis de diminuer de 3 à 15% la consommation selon les conducteurs. Avec l'électrique, l'éco-conduite reste une nécessité », rappelle Hervé Foucard.



En 2021, la Métropole de Limoges a réalisé 28% des renouvellements de sa flotte de 199 véhicules avec des modèles à faibles émissions. En 2022, ce chiffre devrait atteindre 38%, voire plus avec les VP, puis 42% en 2023 et 70% en 2024.



## Témoignage

Benoît Labrune, responsable du parc, Métropole de Limoges



**Pour la Métropole de Limoges, le verdissement des 199 véhicules de la flotte passe par une électrification active. Mais avec encore des limites quand il s'agit des gros fourgons.**

« En 2021, 28% des renouvellements ont porté sur des véhicules à faibles émissions. En 2022, nous devrions atteindre les 38% et même plus pour les VP. Cela

concerne à 95% des véhicules 100% électriques. Pour 2023, nous visons 42% des renouvellements en véhicules à faibles émissions, puis 70% en 2024.

Pour les VP, nous misons sur les Zoé et les Twingo. Quant aux fourgonnettes, elles sont remplacées dès que possible par des Kangoo électrique ou des modèles équivalents. Pour les fourgons de type Boxer ou Master, il est aujourd'hui compliqué de les renouveler avec des véhicules électriques : ces derniers ont une très faible autonomie, une vitesse maximum bridée à 80 km/h, une charge utile moindre et un prix d'achat plusieurs fois supérieur par rapport à un utilitaire similaire thermique. Néanmoins, j'ai prévu

d'en acquérir un en 2022. Les avancées technologiques de l'électrique sont spectaculaires et il est fort probable que 100% des renouvellements des VUL se fassent en électrique d'ici deux à trois ans.

Nous envisageons aussi d'intégrer des Citroën AMI, de petits véhicules électriques tout à fait adaptés à nos besoins car 70% des trajets font moins de 20 km. Nous commencerons par deux exemplaires avant d'envisager un développement. »

**LA FLOTTE DE LA MÉTROPOLE DE LIMOGES EN CHIFFRES**  
**199 véhicules** (88 VP et 111 VU) dont 13 électriques, 36% essence et 51% diesel

« 38% de renouvellements en véhicules propres en 2022 »

**Collectivités** Verdir les flottes, c'est bien, mais c'est encore mieux si ce verdissement peut contribuer à l'objectif de baisse des coûts. Un objectif d'autant plus difficile à atteindre avec des véhicules électriques plus chers à l'achat et bien souvent en TCO. Face à ce constat, les collectivités misent sur le partage des véhicules et parfois sur l'externalisation.

# Mutualisation et réduction

**A**u sein des collectivités, l'électrification massive des flottes amène à la question des coûts et du TCO. « L'acquisition de véhicules électriques pèse sur les investissements mais on s'y retrouve grâce aux économies sur les prix de l'énergie et sur l'entretien, beaucoup moins onéreux. En outre, ces véhicules n'ont que peu de pièces en mouvement. Ils ne tombent donc jamais ou quasiment jamais en panne », avance Thierry Gaudineau, directeur de la propreté urbaine et du parc roulant pour la mairie de Cannes. Une ville à la tête de 448 véhicules dont 46 véhicules électriques, soit 15% du total des berlines et 31% des fourgonnettes.

## Le point de bascule ?

« Au départ, le budget de l'électrique est de 30 à 40% supérieur. Mais la hausse des coûts du gasoil et de la maintenance sur les thermiques, et la progression des valeurs résiduelles des modèles électriques nous laissent entrevoir le point de bascule, pronostique Olivier Rougetet, chef du département marketing véhicules de l'Ugap, la centrale d'achat du secteur public. En revanche, s'il existe une offre large pour les VP, il y a moins de modèles et les prix restent élevés pour les VUL », ajoute-t-il.

De fait, pour l'ensemble des collectivités, les problèmes se concentrent sur le verdissement des fourgons, comme l'indique Benoît Labrunne pour la Métropole de Limoges : « Nous restons encore sur du diesel. À l'achat, les fourgons électriques sont bien plus chers que les thermiques. L'autonomie ne suffit pas quand ces véhicules sont chargés et cela pose aussi des problèmes avec la recharge car il faudrait des bornes spécifiques et non standards. » Ce responsable gère un parc de 199 véhicules, électriques à 13% (voir le témoignage page 53).

Un constat partagé par la mairie de Cannes (voir le témoignage page 52) ou encore la ville de Paris. Cette dernière a entre autres recours au GNV pour contourner le problème de l'électrification des gros fourgons, tout en travaillant activement à électrifier sa flotte.



À la tête d'une flotte de 1 420 véhicules légers, la Métropole de Lyon compte seize sites fonctionnant en autopartage avec 285 véhicules en pool. D'ici fin 2022, huit nouveaux sites devraient passer à l'autopartage, pour un total de 350 véhicules en pool.

« Avec l'accroissement du nombre de véhicules GNV, électriques et hybrides rechargeables, le TCO ne s'améliore pas. Après le verdissement, mon second objectif est donc de maîtriser les coûts, même s'il faut accepter une certaine augmentation pour avoir une politique RSE vertueuse », expose Hervé Foucard, chef du service technique des transports automobiles municipaux. Sur un total de 2 636 véhicules, la ville de Paris s'appuie sur 530 véhicules 100% électriques, soit au total 720 véhicules propres (voir le témoignage page 52).

## Des véhicules à partager

Pour faire face et maîtriser ces coûts, la mutualisation et la réduction du parc demeurent les principaux leviers. Une recommandation faite Olivier Rougetet de l'Ugap, qui met en avant « les tarifs

des véhicules électriques et la hausse globale des prix des véhicules qui atteint 35% en dix ans. Pour contrôler le budget, il faut donc acheter moins, rappelle ce responsable. L'autopartage représente alors une des principales solutions et nous avons de plus en plus de demandes, notamment pour l'offre du fleeteur Fatec. » Un choix fait par exemple par la région Hauts-de-France.

« Nous avons réalisé en 2017 un audit de la flotte et éliminé les véhicules qui roulaient peu en mettant en place des pools. Actuellement, une quarantaine de véhicules sur les 199 de la flotte sont mutualisés et nous avons baissé de 13% le nombre de véhicules en parc », confirme Benoît Labrunne pour la Métropole de Limoges. « Pour la Métropole de Lyon, l'objectif premier est de rationaliser et de limiter la flotte,

## Témoignage

Guillaume Cerdan, responsable du parc, Métropole de Lyon



**Au sein de la Métropole de Lyon, la mutualisation bat son plein avec 24 sites en autopartage d'ici fin 2022. Une démarche qui concerne les véhicules mais aussi les vélos électriques.**

« Sur 1 420 véhicules en parc, 285 sont en pool, avec un système électronique d'armoires à clefs dans seize sites. Et nous ouvrons huit sites de plus, ce qui devrait porter le nombre de véhicules par-

## « Huit sites autopartagés supplémentaires »

tagés à 350 fin 2022. Nous avons plus de 300 sites sur la métropole et nous développons l'autopartage sur les plus importants. Un des huit sites supplémentaires est ainsi lié au regroupement de plusieurs services en plein centre de Lyon. La plupart de nos véhicules électriques sont actuellement en pool.

Dans ce cadre, les agents réservent sur internet et badgent pour prendre les clefs. Ce système nous permet de bien suivre les usages. Nous savons qui a emprunté un véhicule, à quelle heure et pour combien de kilomètres. Une prochaine étape pourrait être la télématique, un projet à l'étude mais sur le long terme.

Dans chaque pool, nous mettons aussi des vélos à assistance électrique (VAE) en autopartage,

soit 60 unités sur un parc de 140 VAE. Les autres sont gérés directement par les services et une dizaine ont été attribués à des agents qui ont abandonné le véhicule de service pour un deux-roues. Par ailleurs, nous réfléchissons à la possibilité de prendre des cartes d'abonnement pour le service privé de vélopartage local et pour celui d'autopartage. Mais dans certains sites dont nous ne sommes pas propriétaires, les possibilités de parking restent restreintes. »

**LA FLOTTE DE LA MÉTROPOLE DE LYON EN CHIFFRES**  
1 420 véhicules légers dont 720 véhicules de service, 300 fourgons et un peu plus de 400 fourgonnettes, 140 VAE

À chaque fois que nous entrons dix véhicules en pool, nous en retirons un du parc. Nous avons ainsi supprimé 236 véhicules depuis le début de la mise en pool en 2010 », rappelle Guillaume Cerdan, responsable du parc de 1 420 véhicules légers (voir le témoignage ci-dessus).

À Paris, l'autopartage a démarré en 2008 avec deux objectifs : diminuer la taille de la flotte et mieux employer les véhicules. « Nous avons supprimé en moyenne trois véhicules de service pour un autopartagé. Actuellement, nous avons 77 véhicules en autopartage. La croissance de ce parc partagé se poursuit, essentiellement quand il y a des regroupements géographiques de sites. Et nous allons surtout continuer à électrifier », anticipe Hervé Foucard.

### Les limites de l'exercice

Mais après les efforts déjà menés ces dernières années pour optimiser les flottes, les marges de manœuvre se restreignent souvent pour les collec-

tivités. « Nous arrivons un peu au bout de l'exercice et rationaliser plus devient difficile, constate Thierry Gaudineau pour Cannes. Nous avions 584 véhicules en parc en 2014 et nous atteindrons les 445 fin 2021. Nous avons entamé la mutualisation en 2016, ce qui a permis de créer une dizaine de pools. » Sept de ces pools sont destinés à des services spécifiques, avec 190 véhicules mutualisés, et les trois autres disposent de soixante véhicules partagés entre les services. « Aujourd'hui, 250 véhicules, soit plus de la moitié de la flotte, sont mutualisés », souligne Thierry Gaudineau.

Pour maîtriser les coûts, ce responsable de la ville de Cannes mise toujours sur la mutualisation, mais cette fois des commandes. « Nous entamons une rationalisation des commandes et nous allons passer des appels d'offres groupés à l'échelle de l'agglomération Cannes-Pays de Lérins, ce qui va augmenter les volumes et nous faire bénéficier de meilleurs tarifs », prévoit Thierry Gaudineau.

Dans une optique de rationalisation, l'externalisation peut aussi constituer une piste de travail. « Il y a des marges d'amélioration des coûts en externalisant la gestion et la maintenance. Conserver des ateliers intégrés pour les certains gros utilitaires et véhicules spéciaux reste intéressant financièrement. Mais pour les véhicules légers, l'externalisation auprès de réseaux spécialisés fait de son côté baisser les coûts et garantit une meilleure qualité », argumente Théophile Courau, président du fleeteur Fatec, qui défend son métier.

### L'externalisation...

À noter que Fatec a remporté en 2019 le marché de l'Ugap pour la gestion administrative, l'entretien technique et le pilotage stratégique pour les véhicules légers des collectivités territoriales et des établissements de santé (hors véhicules de l'État) et gère plus de 15 000 véhicules.

Illustration avec la Métropole de Limoges. « Nous avons abandonné en 2016 notre atelier mécanique véhicules légers-véhicules industriels et conservé un atelier pour le petit matériel de voirie. Nous avons alors confié la gestion de nos véhicules à ALD, puis à Fatec via l'Ugap », relate Benoît Labrune. Fatec se charge des cartes carburant, de la maintenance et des réparations, mais la métropole garde la main sur le choix des prestataires. Fatec vérifie aussi les devis, suit les prestations, puis règle pour le compte de son client. « Passer par des garages professionnels nous assure de bénéficier de prestations de qualité alors que les pièces, notamment électroniques, et l'entretien des véhicules se font de plus complexes », complète Benoît Labrune.

### ... à petits pas

Mais de nombreuses collectivités préfèrent conserver leurs ateliers intégrés et investissent en ce sens. « Nous avons vingt agents qui se consacrent à la flotte, à la gestion mais surtout, dans les ateliers, aux réparations et aux entretiens. Nous allons même acheter une cabine de peinture pour les réparations de carrosserie et donc internalisé cette prestation. Les coûts sont moins élevés », annonce Thierry Gaudineau, à Cannes. Enfin, pour améliorer la maintenance et le suivi de sa flotte, Hervé Foucard compte développer la télématique embarquée. « Mais il nous faut trouver le bon produit. Nous réfléchissons aussi à la meilleure exploitation des données », conclut ce responsable pour la ville de Paris.

## ET LA LOCATION LONGUE DURÉE ?

À l'image des entreprises, les collectivités vont-elles finir par adopter la location longue durée ? « Nous notons de plus en plus d'appels d'offres de collectivités qui souhaitent se mettre à la LLD. Ce qui favorise un passage à l'électrique avec des renouvellements plus rapides, tout en évitant le vieillissement des véhicules », argumente Guillaume Maureau, directeur général adjoint d'ALD Automotive. À l'image du département du Haut-Rhin, certaines collectivités ont ainsi opté

pour la LLD. Mais pour la majorité d'entre elles, les règles fiscales ne sont pas favorables à cette bascule. Les entités publiques peuvent récupérer la TVA sur les investissements, donc sur l'acquisition de véhicules, mais non sur les dépenses de fonctionnement dont la location fait partie. Pour l'Ugap, Olivier Rougetet met en avant la solution de location moyenne durée « pour tester l'électrique avant de migrer les flottes. Cela permet de convaincre les utilisateurs. »

# Verdir sa flotte de véhicules, une course d'obstacles



Eurométropole de Strasbourg

Des règles d'incorporation de véhicules à faibles émissions, voire à très faibles émissions, s'imposent lors du renouvellement annuel des flottes des collectivités. La tâche des gestionnaires de parc de véhicules des collectivités est ardue. Le sujet est en effet épineux et complexe, et la facture totale salée. Des arbitrages difficiles sont à effectuer pour satisfaire au mieux les besoins en naviguant dans un maquis d'offres, de prix et de délais.

Les contraintes de verdissement des flottes de véhicules des collectivités ont été forgées par empilement de lois et de décrets dans le but de stimuler l'offre et de tirer tout le marché automobile vers la décarbonation. Le législateur ne s'est pas trop soucié des contingences pratiques pour les gestionnaires de ces flottes. Alors, même pour les plus motivés et aguerris, le chemin est pavé d'embûches.

Le parc de chaque collectivité comprend, en proportions variables selon sa taille et ses compétences, des VP, des VUL et des PL. Pour le remplacement des VP et des petits VUL, le quota imposé de VFE n'est pas une difficulté insurmontable. L'offre s'est développée et les surcoûts, non négligeables, sont relativement acceptés. Concernant ces types de véhicules, les collectivités vont fréquemment au-delà du quota de VFE obligatoire. En outre, elles privilégient de plus en plus systématiquement l'électrique. Ce faisant, elles anticipent le quota de VTFE (correspondant exclusivement à des véhicules électriques ou hydrogène) qui s'imposera bientôt à elles.

Exemple avec l'eurométropole de Strasbourg, qui possède un vaste parc : 285 VP, 450 VUL, 293 PL. Sur une centaine de véhicules légers achetés en 2022, quasiment tous sont des VFE et beaucoup des VTFE. « Auparavant, notre flotte de VP était

surtout constituée de véhicules au GNV classés Crit'Air 1. Dorénavant, nous n'achetons presque plus que des VP électriques. Même chose pour les petits VUL », témoigne Benoît Weinling, chef du service « parc véhicules et ateliers » pour la ville et la métropole.

## Manque de puissance

En Seine-Saint-Denis, à L'Île-Saint-Denis (8 700 hab.) a été lancé un plan 100 % véhicules propres. En 2018, la flotte municipale comptait 40 véhicules, majoritairement des VP et petits VUL, tous thermiques. A ce jour, elle n'en a plus que 21 et ils sont à 80 % électriques. Un système de réservation interservices des véhicules a été créé, le parking communal a été rénové en posant des bornes de recharge électriques et les agents sont incités à se déplacer à vélo.

La transition des VP et petits VUL vers l'électrique, relativement « simple », se heurte tout de même à quelques limites. Par exemple, celle des polices municipales. Depuis deux ans, la ville de Saint-Denis (113 900 hab.) verdit son parc qui compte 181 véhicules : la part de l'électrique est passée de 8 à 20 %. Mais elle a renoncé à fournir des voitures et motos électriques à ses policiers municipaux.

« Les performances, en termes de puissance, ne sont pas suffisantes. Sauf quelques modèles, mais qui sont assortis d'options tarifaires dépassant nos capacités », constate Laurent Monnet, adjoint au maire chargé de la commande publique et de la transformation écologique. A Strasbourg (291 300 hab.), la police municipale est dotée de véhicules essence classés Crit'Air 1, l'électrique est écarté pour des raisons d'autonomie.

## Très peu de modèles proposés

Le casse-tête du gestionnaire de flotte, ce sont les utilitaires plus lourds (du type fourgons Renault Trafic ou Master), eux aussi visés par les quotas de VFE et bientôt de VTFE. « En électrique, il n'y a que très peu de choix, les modèles sont hors de prix, leur autonomie est faible, la gestion de la recharge n'est pas forcément compatible avec les contraintes de service », résume Mohamed Gnabaly, le maire de L'Île-Saint-Denis.

Même avis à la communauté d'agglomération du pays Voironnais (31 communes, 94 100 hab., Isère) où ces fourgons sont utilisés, par exemple, par le service de l'eau et de l'assainissement. Très chargés, ils tractent des compresseurs ou d'autres matériels lourds en arpentant un territoire étendu et un peu montagneux : la motorisation électrique est inenvisageable. L'eurométropole de Strasbourg fait le choix, pour ce type de véhicules, de motorisations GNV. Mais ce carburant a augmenté et n'est pas disponible n'importe où.

Le problème est similaire sur les poids lourds. Ceux-là ne sont pas soumis à des quotas (sauf les autobus et autocars). Mais le verdissement de cette flotte fonctionnant

massivement au diesel est un passage obligé dans les zones à faibles émissions. L'offre commence à se diversifier, mais les choix sont cornéliens.

L'eurométropole de Strasbourg a acquis, en 2022, 45 poids lourds. Quasiment tous sont des VFE : essentiellement des motorisations gaz, quelques-uns en électrique. Les surcoûts sur ces types de véhicules sont très élevés, voire exorbitants. Une benne à ordures électrique coûte plus du double d'une benne diesel (450 000 euros contre 200 000 euros environ).

Et sur l'hydrogène, la filière tâtonne : Dijon métropole (23 communes, 256 800 hab.) mettra en service les quatre premières bennes à ordures à hydrogène de France début 2024. Elle engagera 100 millions d'euros d'ici à 2030 pour bâtir un indispensable « écosystème » local (réseau de production et distribution, plus l'achat de véhicules).

## Délais de livraison allongés

La communauté d'agglomération du pays Voironnais possède 42 poids lourds, dont plus de la moitié pour la collecte des déchets. La configuration géographique, la longueur des tournées, le matériel utilisé (des bennes bicompartimentées plus grosses et lourdes que les bennes classiques) excluent l'électrique. L'hydrogène n'est pas une option mature. L'agglomération voulait miser sur le bioGNV, mais, dès l'acquisition du premier véhicule, la stratégie a tourné court. Commandé mi-2019, le camion a été livré... mi-2021.

« Avec ces délais, le surcoût des véhicules [25 % de plus qu'un modèle diesel identique], le carburant plus cher que prévu et faute de stations bioGNV de proximité, nous avons fini par renoncer, détaille Cédric Garampon, gestionnaire de flotte et directeur du service garage. Nous nous sommes réorientés vers un biocarburant, le B100. Les véhicules conçus pour fonctionner exclusivement avec ce B100 sont classés Crit'Air 1. »

Il a fallu créer une station privée pour alimenter les véhicules. Trois camions diesel ont été convertis au B100 et une dizaine de véhicules neufs ont été commandés. « Le B100 n'est, au mieux, qu'une solution de moyen terme. L'avenir est incertain en ce qui concerne le prix des carburants et l'évolution du marché de véhicules. Dans ce contexte, il est compliqué de faire des choix », commente Cédric Garampon.

Le contexte réglementaire lui aussi est mouvant. Au niveau européen se profilent des seuils drastiques d'émissions de CO<sub>2</sub> pour les véhicules lourds en 2030, 2035 et 2040, et, pour les bus urbains, une interdiction en 2030 ou 2035 de ceux qui ne sont pas « zéro émission » (électrique ou hydrogène). Un basculement qui serait lourd de conséquences pour les collectivités.

Le Grand Poitiers (40 communes, 196 500 hab.), par exemple, a investi énormément pour qu'à terme sa flotte de bus roule à 100 % au bioGNV (actuellement, 70 %). « On se trompe de combat : cette obligation engendrerait des dépenses énormes, handicaperait de ce fait le développement de l'offre de transports en commun et freinerait le report modal. Cela n'a pas de sens », estime Frankie Angebault, vice-

président chargé de la mobilité de la communauté urbaine et vice-président d'Agir Transport, association regroupant des collectivités et des opérateurs de transport.

## Focus

### « Ce qui accélérera la transition est la baisse des prix »



**Olivier Rougetet**, chef du département « marketing véhicules » à l'Ugap

« Les collectivités et la sphère publique sont réellement moteurs en matière de décarbonation. En 2023, pour les véhicules légers, 33 % des ventes de l'Ugap sont à faibles émissions et elles représentent 50 % pour les véhicules de transports en commun. La pente est rude et sera longue, mais la trajectoire est bonne.

Les gestionnaires de flotte respectent les objectifs. Ils travaillent en parallèle sur la réduction du parc, sa meilleure utilisation, etc. Ce qui accélérera la transition est la baisse des prix : ils sont encore 50 % plus chers pour les véhicules légers et, en moyenne, deux à trois fois plus chers pour les véhicules lourds. »

## Focus

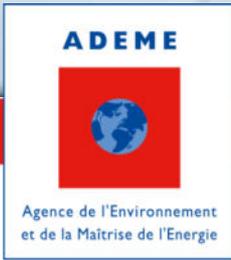
### « Une ambition dont nous sommes fiers, mais qui a un coût »



**Christian Brassac**, vice-président de l'eurométropole de Strasbourg (33 communes, 511 600 hab.), chargé de la commande publique

« Le rééquilibrage de notre commande publique en intégrant les aspects environnementaux et sociaux constitue un objectif majeur de la ville et de l'eurométropole. Le renouvellement du parc de véhicules s'inscrit dans cette démarche : il doit être conforme au Spaser, répondre aux obligations légales et être "ZFE-compatible" puisque, en 2028, seuls les véhicules classés Crit'Air 1 pourront circuler sur le territoire métropolitain.

Cette ambition dont nous sommes fiers peut cependant être complexe à mettre en œuvre pour certaines catégories de véhicules. Elle a par ailleurs un coût : sur huit ans, entre 2020 et 2028, la trajectoire de transition du parc représente 5,5 millions d'euros de dépenses supplémentaires par an pour la ville et la métropole confondues. »



# Les véhicules légers

## Quel carburant choisir en France métropolitaine ?

L'étude porte sur les véhicules légers (voitures et véhicules utilitaires légers) respectant la norme Euro 6d-TEMP<sup>1</sup> en vigueur ; on se place dans la situation d'un acheteur qui a le choix, pour un modèle ou une gamme de véhicule et une puissance moteur donnés, entre les différents types de carburant présents en France métropolitaine : essence (E10), E85<sup>2</sup>, GPL<sup>3</sup>, GNV<sup>4</sup>, biométhane<sup>5</sup>, gazole (B7), B30<sup>6</sup> et électricité.

### Pollution locale

Les polluants gazeux et particulaires ont un impact sur la qualité de l'air, la santé<sup>7</sup> et les écosystèmes<sup>8</sup>. Les principaux polluants à prendre en compte dans le domaine des transports sont les particules (primaires<sup>9</sup> et

secondaires<sup>10</sup>), les oxydes d'azotes et l'ozone qui sont d'ailleurs trois polluants réglementés.

### Particules primaires

Les véhicules Diesel équipés d'un filtre à particules (FAP) ont des niveaux d'émissions de particules à l'échappement équivalents voire même inférieurs à ceux des véhicules essence, E85, GPL et GNV. En revanche, les véhicules électriques ne rejettent pas de particules à l'échappement.

Néanmoins, il est important de considérer également les particules émises hors échappement par les systèmes de freinage, les pneumatiques ou les chaussées qui sont devenues largement prépondérantes par rapport aux émissions à l'échappement. Une

<sup>1</sup> Dates d'application : 01/09/2018 pour les nouveaux modèles de véhicule et 01/09/2019 pour tous les véhicules neufs

<sup>2</sup> Mélange d'essence et d'éthanol jusqu'à 10 % pour E10 et 85 % pour E85

<sup>3</sup> Gaz de Pétrole Liquéfié

<sup>4</sup> Gaz Naturel Véhicule (gaz naturel comprimé)

<sup>5</sup> Méthane provenant de l'épuration du biogaz issu de la fermentation de matières organiques

<sup>6</sup> Mélange de gazole et d'ester méthylique d'huile végétale EMHV jusqu'à 7 % pour B7 et 30 % pour B30 (réservé aux flottes captives)

<sup>7</sup> [https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/a4\\_pollutionair.pdf](https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/a4_pollutionair.pdf)

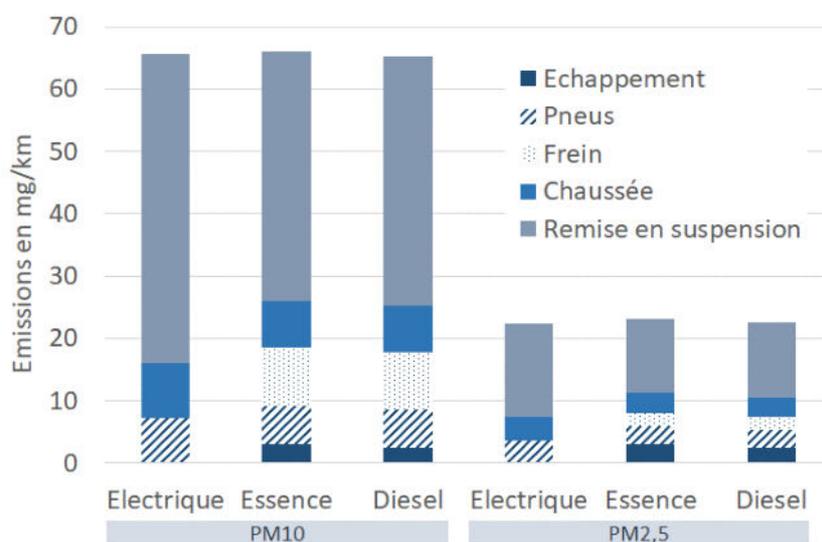
<sup>8</sup> <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/pollution-lair-origines-situation-et-impacts#e6>

<sup>9</sup> Particules directement émises par les véhicules

<sup>10</sup> Particules formées indirectement dans l'air à l'issue de réactions physico-chimiques

étude européenne de 2016<sup>11</sup> a ainsi montré que du fait de la masse plus élevée des véhicules électriques (en moyenne + 280 kg par rapport à un modèle équivalent essence), les véhicules électriques émettent autant de particules en

masse que les véhicules à motorisation thermique. Ceci est dû aux émissions de particules liées aux contacts pneus-chaussée et à la remise en suspension qui sont plus importantes.



### Particules secondaires

Les précurseurs des particules secondaires sont notamment les oxydes d'azote (NOx), les oxydes de soufre (SOx), les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylène), les composés organiques semi-volatils (COSV) et les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP). Les véhicules légers (VL) essence et Diesel sont plus émetteurs de NOx, BTEX, COSV et HAP que les VL GNV, biométhane ou GPL, donc ils auront un plus fort impact sur la formation de particules secondaires. Ainsi, les VL roulant au GNV (ou biométhane) et GPL contribueront moins à l'augmentation des concentrations massiques de particules. Néanmoins, les connaissances scientifiques actuelles ne permettent pas de départager les VL actuels essence des Diesel, de même l'apport des biocarburants liquides sur la

formation des aérosols secondaires reste à documenter<sup>12</sup>.

### Oxydes d'azote (NOx)

Concernant les oxydes d'azote et notamment le NO<sub>2</sub>, les filières gazole (B7 et B30) restent de loin les plus émettrices, même pour les véhicules Euro 6d-TEMP<sup>13</sup>. Après les véhicules électriques, ceux roulant au GNV (ou biométhane) sont les moins émetteurs de NOx suivis de ceux au GPL, à l'E85 et à l'essence qui sont à des niveaux équivalents.

### Ozone

Il est beaucoup plus difficile de statuer sur la formation d'ozone troposphérique car elle est fonction de plusieurs paramètres locaux comme les conditions météorologiques et les

<sup>11</sup> Timmers V.R.J.H., Achten P.A.J., *Non exhaust PM emissions from electric vehicles*, *Atm. Env.* 134 (2016) 10-17, <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2016.03.017>

<sup>12</sup> Travaux en cours avec financement ADEME dans le cadre du programme CORTEA : projets MAESTRO, EVORA, RHAPSODIE 1 et 2, Ethanol4Future

<sup>13</sup> Source ADAC EcoTest : 13 mg/km en moyenne pour les essence (29 modèles), 58 mg/km pour les Diesel (25 modèles)

concentrations en NOx et COV dont les sources ne sont pas uniquement les transports. Par exemple, une diminution des émissions de NOx par la réduction du nombre de véhicules Diesel circulant augmenterait la concentration

d’ozone le long des axes routiers dans les grandes villes comme Paris, Lyon ou Marseille mais la réduirait dans les zones à proximité de massifs forestiers fortement émetteurs de COV biogéniques.

	B7	B30	E10	E85	(bio)GNV	GPL	Électrique
Particules primaires							
Particules secondaires		?		?			
NOx							
Ozone	Fonction des concentrations locales en NOx et COV (multi-sources)						
	+					-	

*Impact dégressif sur la pollution de l’air*

## Gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre (GES) sont principalement, pour les transports, le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d’azote (N<sub>2</sub>O). Ils ont un impact sur le changement climatique.

Une analyse comparative des émissions de GES a été menée du « réservoir à la roue » et du « puits à la roue » pour les différents carburants. L’étude du « puits à la roue » permet de prendre en compte la phase de production - distribution du carburant (puits – réservoir) et la phase de roulage du véhicule (réservoir – roue). L’analyse s’est appuyée sur la Base Carbone<sup>® 14</sup> de l’ADEME, en tenant compte de la part de biocarburant incorporée dans les carburants d’origine fossile, une ACV du biogaz<sup>15</sup> et les données d’homologation d’émissions de CO<sub>2</sub>.

Plusieurs modèles de véhicule vendus actuellement et présentant différentes carburations ont été comparés entre eux pour établir la médiane des écarts d’émissions de CO<sub>2</sub> à l’échappement sur cycle d’homologation entre les véhicules Diesel et les autres motorisations. Pour l’hybride rechargeable, il a été considéré que 44 % des kilomètres parcourus étaient réalisés en électrique<sup>16</sup> et le reste en E10. Trois catégories de véhicules ont été considérées : voiture particulière, fourgonnette et fourgon ou minibus.

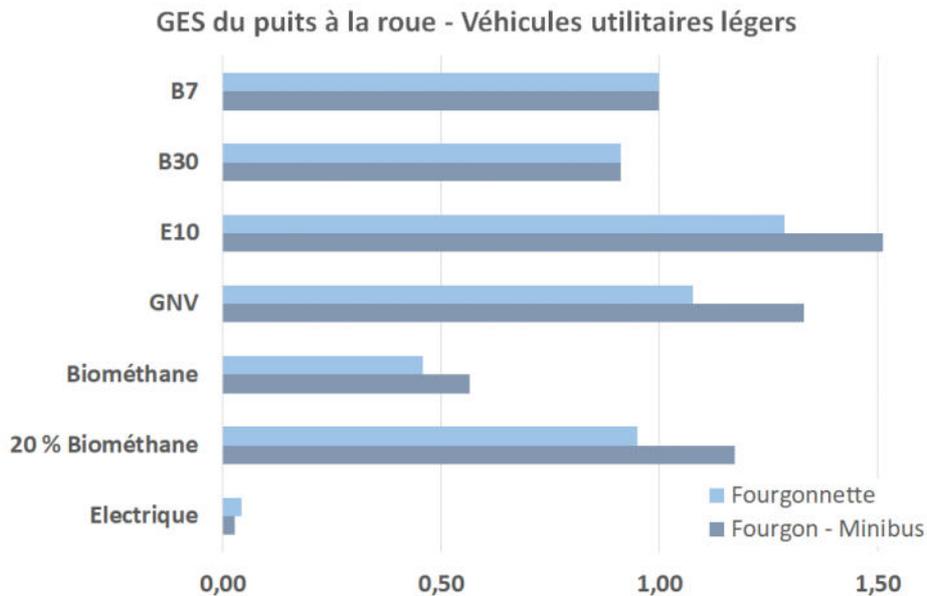
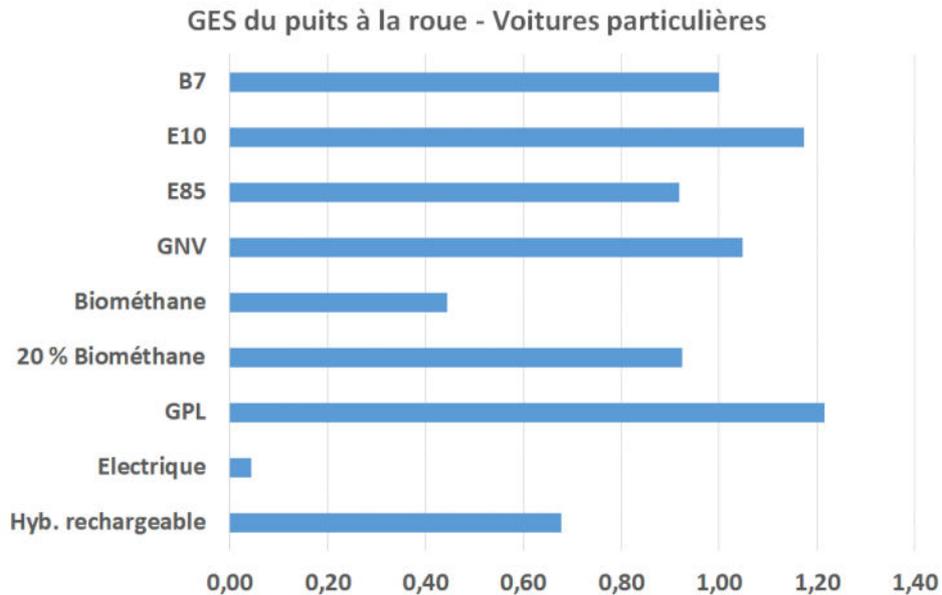
Les figures suivantes présentent pour les trois catégories de véhicules les émissions des GES du « puits à la roue » pour les différentes filières énergétiques en prenant comme référence le modèle de véhicule Diesel.

<sup>14</sup> [www.basecarbone.fr](http://www.basecarbone.fr)

<sup>15</sup> Analyse du Cycle de Vie des modes de valorisation énergétique du biogaz issu de méthanisation de la Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères collectées sélectivement en France, RDC-

Environnement, Gaz de France, ADEME – [rapport](#) septembre 2017

<sup>16</sup> Source : suivi de voitures en usage réel de [Spritmonitor.de](http://Spritmonitor.de)

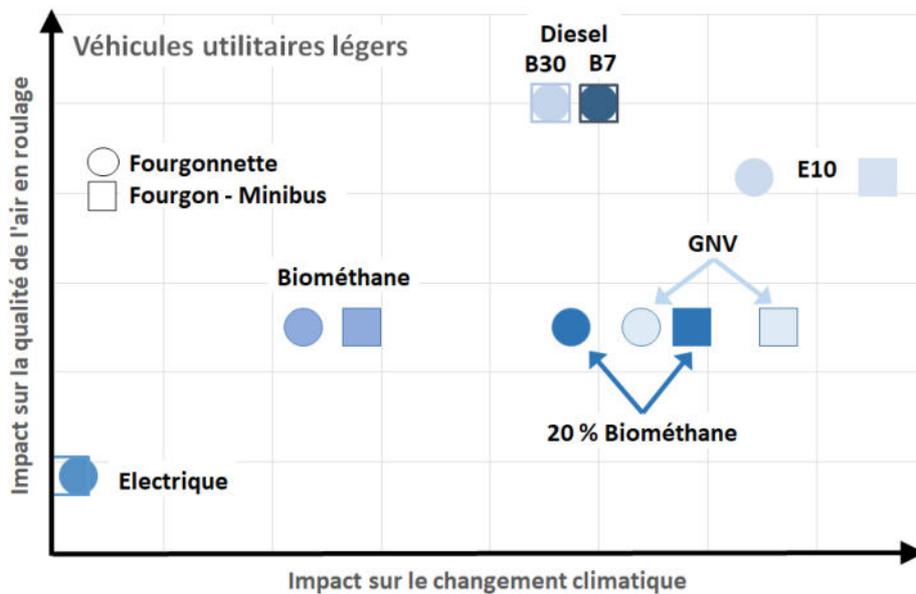
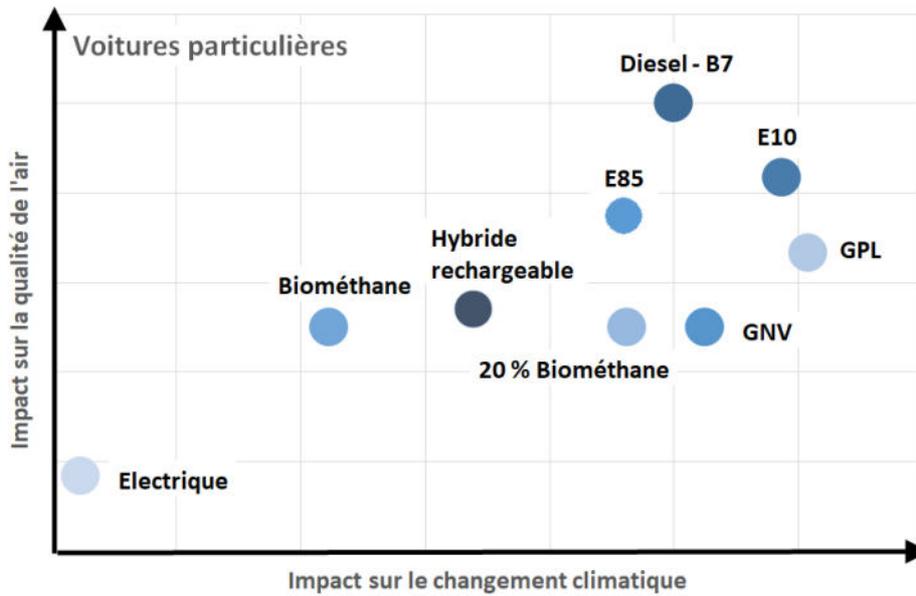


NOTA : Émissions de GES rapportées à celles du gazole B7 pour un même modèle de véhicule

## Conclusions

**Pour la qualité de l'air** et donc l'incidence sur la santé et les écosystèmes, les véhicules légers fonctionnant au GNV (ou biométhane) et GPL ainsi que les hybrides rechargeables essence ont le moins d'impact, après les électriques, car ils sont les moins émetteurs d'oxydes d'azote et de précurseurs de particules secondaires.

**Pour le changement climatique**, les filières électrique, biométhane et hybride rechargeable essence sont les moins émettrices de GES. L'ajout de 20 % de biométhane dans le GNV permet aux voitures et fourgonnettes d'être moins impactantes que celles au gazole. Enfin, choisir un VL pouvant rouler avec une forte teneur en biocarburant dans le gazole (B30) ou l'essence (E85) permet d'avoir une empreinte carbone inférieure à celle des VL roulant au gazole actuel (B7).



[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)



**ADEME**  
20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

**Rédacteur :** Laurent GAGNEPAIN  
Service Transports et Mobilité

**Crédit photo :** prill / iStock / Getty Images Plus

**Édition :** Février 2020



DOCUMENT 15

# Loi climat et résilience du 22 août 2021

## Mobilité, voirie, parcs véhicules

---

*Jeudi 13 janvier 2022*

50/79



# CONTEXTE

## 2021 – La Loi Climat



Elle compte **plus de 300 articles**, et débute par un rappel des engagements de l'Etat français en matière de lutte contre le changement climatique, dont l'objectif européen de **baisse d'au moins 55% des émissions des gaz à effet de serre (GES) d'ici 2030** ([article 1](#)).

Son entrée en vigueur sera progressive, puisque **plus d'une centaine de décrets d'application** sont attendus pour lui permettre d'être pleinement effective.

# 1 - Décryptage

## Mobilité, voirie, parcs véhicules

### VÉLO & INTERMODALITÉ

Avec la loi Climat, l'Etat se fixe pour objectif **d'accompagner les collectivités territoriales dans la création d'infrastructures cyclables sur leur territoire**. Cet accompagnement doit être mis en cohérence avec les besoins identifiés pour atteindre les objectifs précités, en s'appuyant notamment sur les **scénarios étudiés par l'ADEME**. (qui recommande d'atteindre 30 €/hab/an et de porter le montant du fonds vélo à 500 M€ par an (7,5 €/an/habitant) ([article 104](#)).

Les itinéraires figurant dans les **schémas directeurs d'aménagement cyclable** devront désormais être retranscrits dans les plans de mobilité afin d'être mis en œuvre ([article 116](#)).

Côté urbanisme, l'obligation de construction d'une aire de stationnement pour voiture prévue par le PLU ou tout autre document d'urbanisme peut être réduite, sur **décision du maire**, en contrepartie de la création d'espaces de stationnement pour vélos, à la demande du pétitionnaire dans la proportion suivante : **une aire de stationnement sécurisé pour 6 vélos en lieu et place d'une aire de stationnement pour 1 véhicule** ([article 117](#)).



---

Afin d'améliorer **l'intermodalité** entre tous les modes, y compris le vélo, la loi prévoit concrètement ([article 108](#)) :



1 - Le développement des **parkings-relais**

Les **plans de mobilité** élaborés par les collectivités locales devront à ce titre :  
définir un **nombre de places de stationnement à proximité des gares ou aux entrées de villes** en cohérence avec la desserte du territoire en transports publics ;  
mettre **en place des stationnements sécurisés** pour les cyclistes ;  
et, le cas échéant, des **vélos en libre-service permettant la jonction avec la ville centre ou un service de réparation des vélos**.

Les **plans de mobilités** devront également **préciser le nombre de places de stationnements sécurisés pour les vélos** au niveau de ces parkings relais.

2 - Et la possibilité pour le maire de **réserver** sur la voie publique des **emplacements de stationnement** aménagés aux **véhicules des usagers des transports publics**.



En outre, les autorités organisatrices de la mobilité pourront désormais accéder aux **données pertinentes issues des services numériques d'assistance au déplacement**, pour concevoir, mettre en œuvre et évaluer leur politiques publiques ([article 109](#)).

**EN ATTENTE**  
Décret(s) d'application  
attendu(s)

La loi prévoit par ailleurs que la **région** se fixe comme objectif d'assurer une **uniformisation des titres de transport** pour aboutir à un support multimodal permettant l'utilisation de tous les types de **transport public** qu'elle a la charge d'organiser ([article 127](#)).



Afin de limiter la pollution de l'air, la loi Climat opte pour un élargissement et un renforcement des zones à faibles émissions mobilité (ZFE-m) ([article 119](#)). De nombreuses mesures sont prévues :

- Elargissement des ZFE aux agglomérations de plus de 150 000 habitants d'ici le **31 décembre 2024** ce qui engendrera la création de **33 nouvelles zones** (La liste des communes concernées sera fixée par arrêté) ;
- Et au sein de **10 métropoles**, des restrictions de circulation seront mises en place au fur et à mesure interdisant les véhicules **Crit'Air 5 en 2023, Crit'Air 4 en 2024 et Crit'Air 3 en 2025**.

Par exception, les mesures de restriction ne s'appliqueront pas aux véhicules dont l'autonomie en mode tout électrique en ville sera supérieure à 50 kilomètres.

- **L'étude**, réalisée préalablement à l'instauration d'une ZFE-m par les collectivités locales et jointe à l'arrêté soumis à consultation publique tel que prévue par la LOM, devra désormais présenter les **impacts socio-économiques du dispositif mis en œuvre** et pas seulement les impacts sanitaires et environnementaux.
- L'autorité compétente en matière de ZFE devra s'assurer du déploiement et de l'installation des **infrastructures de recharge** pour véhicules électriques nécessaires au respect des normes de circulation. Elle devra notamment concevoir un **schéma directeur de développement des infrastructures de recharge** prévu à l'article L. 353-5 du code de l'énergie.

A noter que pour faciliter le déploiement des **infrastructures de recharge** électriques, la Commission de régulation de l'énergie (CRE) peut désormais accorder des **dérogations aux conditions d'accès et à l'utilisation des réseaux et installations pour déployer ce type d'infrastructures** ([article 92](#)).

Un **décret** d'application est attendu pour préciser ces nouvelles obligations notamment les dérogations en matière de ZFE-m.



**EN ATTENTE**  
Décret(s) d'application  
attendu(s)

## ZFE-M (2/2)

S'agissant des **voies desservant les ZFE**, la loi prévoit :

- une expérimentation pour 3 ans de la mise en place de **voies réservées** sur les autoroutes, routes express du réseau routier national ou réseau routier départemental hors agglomération pour les **véhicules de transport en commun, taxis, véhicules transportant un nombre minimal d'occupants notamment dans le cadre du covoiturage, véhicules à très faibles émissions** (article 124);
- que la réalisation ou le réaménagement d'un **itinéraire cyclable** est réputé nécessaire lorsque ce dernier est **situé dans une ZFE-M** ou à moins de cinq kilomètres de cette zone (article 120).



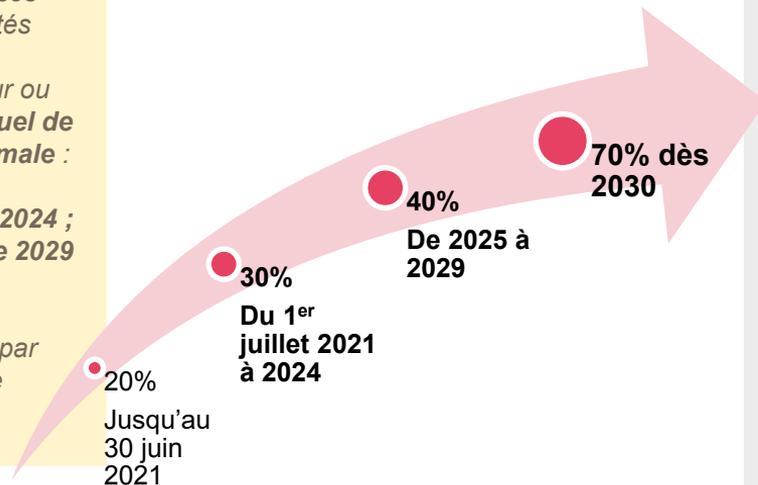
## FLOTTE DES COLLECTIVITÉS

La loi Climat vise à poursuivre la trajectoire de verdissement des flottes de véhicules des collectivités territoriales en ajoutant des jalons de moyen et long terme en 2024, 2029 et 2030 ([article 112](#)) :

« Les collectivités territoriales et leurs groupements ainsi que les entreprises nationales, lorsqu'ils gèrent directement ou indirectement, pour des activités n'appartenant pas au secteur concurrentiel, **un parc de plus de vingt véhicules automobiles** dont le poids total autorisé en charge est inférieur ou égal à 3,5 tonnes, **acquièrent ou utilisent lors du renouvellement annuel de leur parc, des véhicules à faibles émissions dans la proportion minimale :**

- 1° De 20 % de ce renouvellement jusqu'au 30 juin 2021 ;
- 2° De 30 % de ce renouvellement du 1er juillet 2021 au 31 décembre 2024 ;
- 3° De 40 % de ce renouvellement du 1er janvier 2025 au 31 décembre 2029 ;
- 4° De 70 % de ce renouvellement à compter du 1er janvier 2030. »

(article L. 224-7 du code de l'environnement – recodifié à article L. 224-8 par l'ordonnance n° 2021-1490 du 17 novembre 2021 transposant la directive (UE) 2019/1161) »



La loi ajoute pour ces collectivités l'obligation de mener des **actions de formation et de sensibilisation** à l'**écoconduite** pour ses agents et les charge de s'assurer que les **conditions pour une utilisation optimale des véhicules hybrides rechargeables en mode électrique** sont réunies ([article 136](#)).

# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

**Arrêté du 4 octobre 2022 modifiant l'arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318-2 du code de la route**

NOR : TRER2226079A

**Publics concernés :** particuliers, professionnels de l'automobile habilités par le ministère de l'intérieur et centres d'expertise et de ressources des titres.

**Objet :** introduction de nouveaux carburants dans la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques.

**Notice :** le présent arrêté introduit les véhicules de source d'énergie 1A parmi les véhicules au gaz, les codes FM et FR parmi les véhicules hybrides rechargeables et la norme Euro 5 dans l'annexe I pour les deux roues, tricycles, et quadricycles à moteur.

**Entrée en vigueur :** les dispositions du présent arrêté entrent en vigueur au lendemain de sa publication.

**Références :** le texte de présent arrêté peut être consulté sur le site Légifrance (<https://www.legifrance.gouv.fr>).

Le ministre de l'intérieur et des outre-mer, le ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires et le ministre délégué auprès du ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires, chargé des transports,

Vu le code de la route, notamment son article R. 318-2 ;

Vu l'arrêté du 21 juin 2016 établissant la nomenclature des véhicules classés en fonction de leur niveau d'émission de polluants atmosphériques en application de l'article R. 318-2 du code de la route ;

Vu l'arrêté du 9 février 2009 modifié relatif aux modalités d'immatriculation des véhicules,

Arrêtent :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – 1° L'article 2 de l'arrêté du 21 juin 2016 susvisé est remplacé par l'article 2 suivant :

« Art. 2. – Pour l'application du présent arrêté, au regard des catégories définies à l'article R. 311-1 du code de la route, on entend par :

- « – deux-roues, tricycles et quadricycles à moteur : les véhicules de catégories L1e, L2e, L3e, L4e, L5e, L6e ou L7e ;
- « – motocycles : les véhicules de catégories L3e, L4e, L5e ou L7e ;
- « – cyclomoteurs : les véhicules de catégories L1e, L2e ou L6e ;
- « – voitures : les véhicules de catégorie M1 ;
- « – véhicules utilitaires légers : les véhicules de catégorie N1 ;
- « – poids lourds, autobus et autocars : les véhicules de catégories M2, M3, N2 ou N3.

« Pour l'application du présent arrêté, au regard de la nomenclature des sources d'énergie définie à l'annexe VI de l'arrêté du 9 février 2009 susvisé, on entend par :

- « – véhicules biodiesel : les véhicules de source d'énergie B1 ;
- « – véhicules diesel : les véhicules de source d'énergie GA, GE, GF, GG, GH, GO, GQ et PL ;
- « – véhicules électriques et hydrogène : les véhicules de source d'énergie AC, EL, H2, HE et HH ;
- « – véhicules essence : les véhicules de source d'énergie EH, ES, ET, FE, FH, FP et FQ ;
- « – véhicules gaz : les véhicules de source d'énergie EG, EN, EP, EQ, FG, FN, G2, GN, GP, GZ, NH, PH et 1A ;
- « – véhicules hybrides rechargeables : les véhicules de source d'énergie EE, EM, ER, FL, FM, FR, GL, GM, NE et PE. » ;

2° L'annexe I de l'arrêté du 21 juin 2016, Classification des véhicules en application des articles L. 318-1 et R. 318-2 du code de la route, est remplacée par l'annexe I suivante :

« CLASSIFICATION DES VÉHICULES EN APPLICATION  
DES ARTICLES L. 318-1 ET R. 318-2 DU CODE DE LA ROUTE

CLASSE	2 ROUES, TRICYCLES et quadricycles à moteur	VOITURES	VÉHICULES UTILITAIRES LÉGERS	POIDS LOURDS, AUTOBUS ET AUTOCAR
Electrique	Véhicules électriques et hydrogène			
1	Véhicules gaz Véhicules hybrides rechargeables			

CLASSE	2 ROUES, TRICYCLES et quadricycles à moteur		DATE DE PREMIÈRE IMMATRICULATION OU NORME EURO				POIDS LOURDS, AUTOBUS ET AUTOCAR					
			VOITURES		VÉHICULES UTILITAIRES LÉGERS		Biodiesel		Diesel		Essence	
1	EURO 4 et 5 A partir du : 1 <sup>er</sup> janvier 2017 pour les motocycles 1 <sup>er</sup> janvier 2018 pour les cyclomoteurs	EURO 4 et 6 A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	EURO 5 et 6 A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	EURO 5 et 6 A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	EURO 5 et 6 A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	EURO 5 et 6 A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	EURO VI A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2014	EURO VI A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2014	EURO VI A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2014	EURO V du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013	EURO V du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013	EURO VI A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2014
2	EURO 3 du 1 <sup>er</sup> janvier 2007 au : 31 décembre 2016 pour les motocycles 31 décembre 2017 pour les cyclomoteurs	EURO 4 du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	EURO 4 du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	EURO 5 et 6 A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	EURO 4 du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	EURO 5 et 6 A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2011	EURO 4 du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	EURO VI A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2014	EURO V du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013	EURO V du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013	EURO VI A partir du 1 <sup>er</sup> janvier 2014	EURO V du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013
3	EURO 2 du 1 <sup>er</sup> juillet 2004 au 31 décembre 2006	EURO 4 du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	EURO 2 et 3 du 1 <sup>er</sup> janvier 1997 au 31 décembre 2005	EURO 4 du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	EURO 4 du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	EURO 4 du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	EURO 2 et 3 du 1 <sup>er</sup> octobre 1997 au 31 décembre 2005	EURO V du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013	EURO V du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013	EURO V du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013	EURO V du 1 <sup>er</sup> octobre 2009 au 31 décembre 2013	EURO III et IV du 1 <sup>er</sup> octobre 2001 au 30 septembre 2009
4	Pas de norme tout type du 1 <sup>er</sup> juin 2000 au 30 juin 2004	EURO 3 du 1 <sup>er</sup> janvier 2001 au 31 décembre 2005	EURO 4 du 1 <sup>er</sup> janvier 2006 au 31 décembre 2010	EURO 3 du 1 <sup>er</sup> janvier 2001 au 31 décembre 2005	EURO 3 du 1 <sup>er</sup> janvier 2001 au 31 décembre 2005	EURO 3 du 1 <sup>er</sup> janvier 2001 au 31 décembre 2005	EURO 4 du 1 <sup>er</sup> octobre 1997 au 31 décembre 2000	EURO IV du 1 <sup>er</sup> octobre 2006 au 30 septembre 2009	EURO IV du 1 <sup>er</sup> octobre 2006 au 30 septembre 2009	EURO IV du 1 <sup>er</sup> octobre 2006 au 30 septembre 2009	EURO IV du 1 <sup>er</sup> octobre 2006 au 30 septembre 2009	EURO III et IV du 1 <sup>er</sup> octobre 2001 au 30 septembre 2009
5		EURO 2 du 1 <sup>er</sup> janvier 1997 au 31 décembre 2000	EURO 1 et avant Jusqu'au 31 décembre 1996	EURO 2 du 1 <sup>er</sup> octobre 1997 au 31 décembre 2000	EURO 2 du 1 <sup>er</sup> octobre 1997 au 31 décembre 2000	EURO 2 du 1 <sup>er</sup> octobre 1997 au 31 décembre 2000	EURO III du 1 <sup>er</sup> octobre 2001 au 30 septembre 2006	EURO III du 1 <sup>er</sup> octobre 2001 au 30 septembre 2006	EURO III du 1 <sup>er</sup> octobre 2001 au 30 septembre 2006	EURO III du 1 <sup>er</sup> octobre 2001 au 30 septembre 2006	EURO III du 1 <sup>er</sup> octobre 2001 au 30 septembre 2006	EURO I, II et avant Jusqu'au 30 septembre 2001
Non classés	Pas de norme tout type Jusqu'au 31 mai 2000	EURO 1 et avant Jusqu'au 31 décembre 1996	EURO 1 et avant Jusqu'au 31 décembre 1996	EURO 1 et avant Jusqu'au 31 décembre 1996	EURO 1 et avant Jusqu'au 31 décembre 1996	EURO 1 et avant Jusqu'au 31 décembre 1996	EURO 1 et avant Jusqu'au 30 septembre 1997	EURO I, II et avant Jusqu'au 30 septembre 2001	EURO I, II et avant Jusqu'au 30 septembre 2001	EURO I, II et avant Jusqu'au 30 septembre 2001	EURO I, II et avant Jusqu'au 30 septembre 2001	EURO I, II et avant Jusqu'au 30 septembre 2001

».

**Art. 2.** – Le directeur général de l'énergie et du climat est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 4 octobre 2022.

*Le ministre de l'intérieur  
et des outre-mer,*  
Pour le ministre et par délégation :  
*La déléguée interministérielle  
à la sécurité routière,*  
F. GUILLAUME

*Le ministre de la transition écologique  
et de la cohésion des territoires,*  
Pour le ministre et par délégation :  
*Le directeur général  
de l'énergie et du climat,*  
L. MICHEL

*Le ministre délégué auprès du ministre  
de la transition écologique et de la cohésion des territoires,  
chargé des transports,*  
Pour le ministre et par délégation :  
*Le directeur général  
de l'énergie et du climat,*  
L. MICHEL



# GARAGES AUTOMOBILES ET POIDS LOURDS

PRÉVENIR LES RISQUES  
ÉLECTRIQUES LIÉS AUX VÉHICULES  
ÉLECTRIQUES ET HYBRIDES





Le nombre de véhicules hybrides et électriques est en augmentation constante.

**Vous êtes garagiste ?**

Vos salariés et vous faites face à de nouveaux risques liés à la quantité d'énergie électrique embarquée dans ces véhicules.

Connaître ces risques vous permet de mettre en place des mesures de prévention !

# LES RISQUES LIÉS AUX BATTERIES

Les risques liés aux batteries sont multiples.

## Risques électriques



Électrisation, électrocution, brûlure électrique



Emballement thermique : brûlure thermique, incendie, explosion



Arcs flash : choc électrique, brûlures, atteintes oculaires et auditives, incendie et explosion

## Risques chimiques



Brûlure chimique



Intoxication



Dégagement d'hydrogène : explosion

**BATTERIES AU LITHIUM  
ACCIDENTÉES :  
PRUDENCE !**

Lors d'un accident, les batteries des véhicules peuvent être endommagées. Les chocs ou les perforations peuvent provoquer l'inflammation ou l'explosion des batteries à base de lithium, quelquefois après plusieurs heures voire plusieurs jours.

C'est pourquoi les batteries endommagées sont prises en charge par des spécialistes, et avant cela placées à l'écart, à l'abri de l'humidité et des variations de température, et surveillées (échauffement, gonflement...).

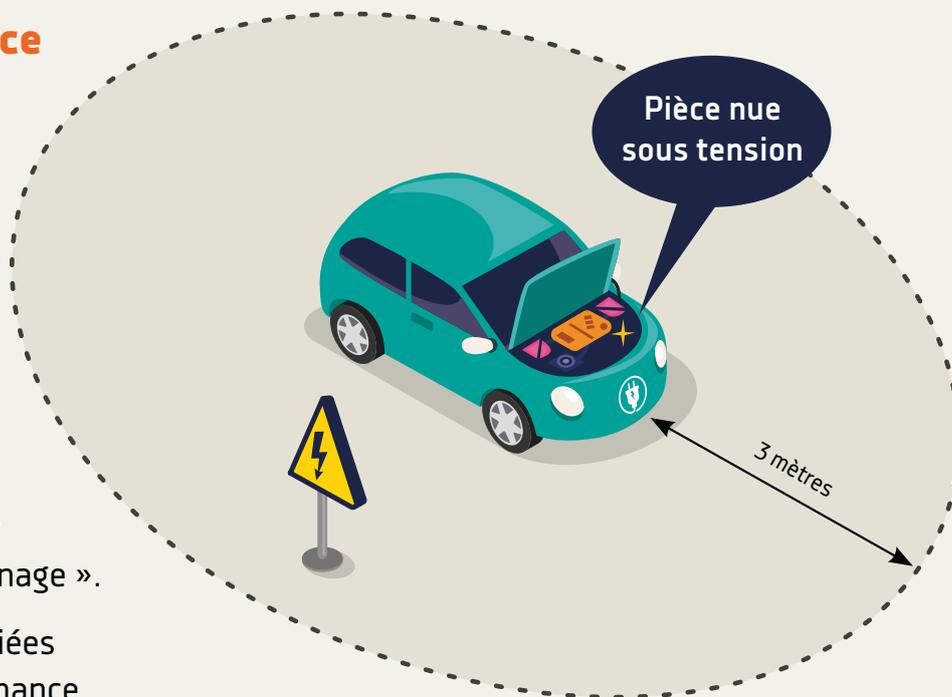


# LES BONS RÉFLEXES POUR RÉDUIRE LES RISQUES

## Organiser l'espace

Lors de l'arrivée d'un véhicule hybride ou électrique, il est indispensable de prévoir un espace dédié et de respecter les distances de sécurité. Seul le personnel habilité est autorisé à pénétrer dans la « zone de voisinage ».

Seules les opérations liées à l'entretien, la maintenance ou la réparation du véhicule sont autorisées dans cette zone.



Zone de voisinage sans balisage : 3 mètres

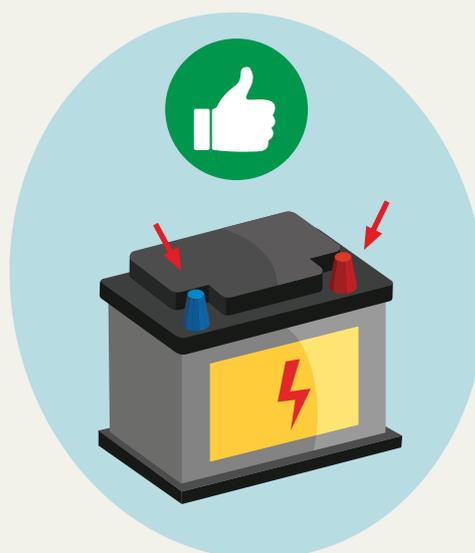
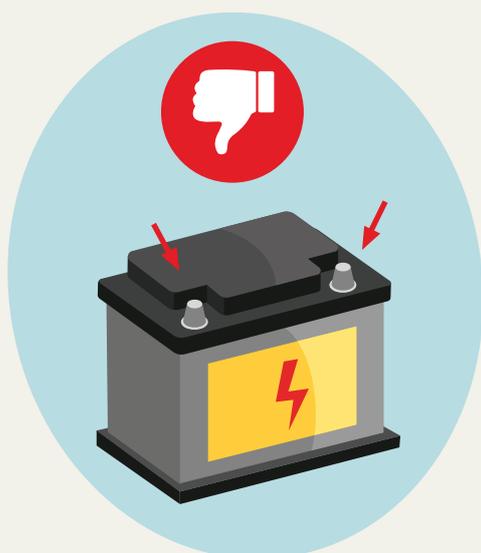


Zone de voisinage avec balisage : 1 mètre

## Protéger

Lors de l'intervention sur le véhicule, la première chose à faire est de déconnecter la batterie et d'en protéger les bornes.

On protège ainsi l'opérateur contre les risques d'électrisation, quelle que soit la tension de l'équipement.



## PAS D'INTERVENTION SANS HABILITATION !

Doivent être habilitées toutes les personnes qui travaillent :

- soit sur l'équipement électrique d'un véhicule ;
- soit à proximité de pièces nues sous tension, lorsque la batterie a une tension supérieure à 60 V c.c. ou une capacité supérieure à 180 Ah.

Ces personnes doivent d'abord suivre une formation théorique et pratique à la prévention du risque électrique.

Grâce à cette formation, leur employeur pourra leur délivrer une habilitation qui les autorise à travailler dans ces conditions spécifiques.

# Zones à faibles émissions (ZFE)

Les zones à faibles émissions sont un outil pour améliorer la qualité de l'air. Leur mise en place répond à la nécessité de protéger la santé publique. En effet, la qualité de l'air s'améliore en France, mais reste un enjeu de santé publique majeur en particulier dans les grandes agglomérations, qui nécessitent de poursuivre l'action.

## Contexte et enjeux

### Les effets de la qualité de l'air sur la santé

Les impacts de la pollution de l'air sur la santé sont connus. Ils peuvent être immédiats ou à long terme. La pollution de l'air peut être à l'origine, ou aggraver, des maladies respiratoires (asthme, cancer du poumon, etc.) ou cardiovasculaires (infarctus, accidents vasculaires cérébraux, arythmies, etc.).

En France, plus de 40 000 décès prématurés sont ainsi imputables chaque année aux particules fines, et 7000 décès imputables aux oxydes d'azote.

Des valeurs limites réglementaires, c'est-à-dire des teneurs dans l'air à ne pas dépasser en vue de protéger la santé humaine, sont donc fixées pour les principaux polluants. Compte tenu des recommandations de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), ces valeurs sont en cours de révision au niveau européen et devraient être significativement abaissées dans les prochaines années.

### La qualité de l'air en France

En France, la qualité de l'air s'améliore globalement sous l'effet des actions menées, mais des dépassements des valeurs limites actuelles demeurent dans certaines agglomérations.

Sur les 20 dernières années, les émissions liées aux activités humaines des polluants réglementés ont fortement diminué. La baisse atteint ainsi :

- -62 % pour les oxydes d'azote depuis les années 2000 ;
- -55 % pour les particules de diamètre inférieur ou égal à 10 µm (PM10) ;
- -65% pour les particules de diamètre inférieur ou égal à 2,5 µm (PM2,5).

Toutefois, bien que la tendance des émissions nationales soit à la baisse, les concentrations dans l'air de certains polluants dépassent encore les valeurs réglementaires sur certains territoires et agglomérations français, en particulier la valeur limite fixée actuellement pour le dioxyde d'azote.

Outre les dépassements des valeurs limites actuelles, les valeurs recommandées par l'OMS fixent un objectif à atteindre pour l'ensemble des territoires. De plus, les valeurs limites devraient être significativement abaissées dans les prochaines années compte tenu de la révision en cours de la directive sur la qualité de l'air ambiant, nécessitant de poursuivre les actions en faveur de l'amélioration de la qualité de l'air, en particulier dans les agglomérations où la qualité de l'air demeure éloignée des recommandations, même si elles ne présentent pas de dépassement des valeurs limites actuellement en vigueur. Il est donc primordial de poursuivre les politiques engagées en matière d'amélioration de la qualité de l'air.

Fin 2022, un nouveau plan d'actions national pour réduire les émissions de polluants pour la période 2022-2025 (PREPA) a été adopté. Il regroupe différentes actions qui concernent l'ensemble des secteurs : industrie, transport, résidentiel tertiaire, agriculture, etc.

Plus spécifiquement, 15% des émissions de particules fines dans l'air proviennent des transports. Au-delà des actions prévues pour le transport maritime et aérien, compte tenu de l'importance des émissions de dioxydes d'azote et de particules liées au transport routier, des ZFE doivent être mises en place dans les grandes agglomérations métropolitaines de plus de 150 000 habitants pour lesquelles la qualité de l'air n'est pas satisfaisante pour la santé.

Les lois d'orientation des mobilités (2019) et climat et résilience (2021) fixent un cadre et des obligations pour la mise en place de zones à faibles émissions.

## **Principe d'une zone à faibles émissions (ZFE)**

Une ZFE est une zone comportant des voies routières où la circulation des véhicules les plus polluants est restreinte, selon des modalités spécifiques définies par la collectivité. L'objectif est de réduire les émissions de polluants atmosphériques et d'améliorer la qualité de l'air locale, afin de réduire les impacts de la pollution sur la santé des habitants et autres usagers (étudiants, travailleurs, etc.) concernés par la ZFE.

Il existe en Europe plus de 320 ZFE, appelées aussi *low emission zones*, qui ont toutes le même objectif : protéger la santé des riverains vivant dans les zones les plus denses et les plus polluées.

### **Mise en œuvre**

En France, les ZFE sont mises en place par les collectivités locales, qui disposent de compétences et d'outils clés pour la qualité de l'air : mobilités, police de la circulation, aménagement, etc.

Une étude réglementaire préalable doit faire l'état des lieux environnemental et évaluer la réduction attendue des émissions de polluants. Le projet d'arrêté créant la ZFE est soumis pour consultation publique et avis aux autorités organisatrices de la mobilité dans les zones concernées et leurs abords, aux conseils municipaux des communes limitrophes, aux gestionnaires de voirie, ainsi qu'aux chambres consulaires concernées.

Le système des ZFE s'appuie sur le dispositif des vignettes Crit'air, aussi appelées certificat qualité de l'air.

### **Cadre juridique**

La loi prévoit la mise en place de ZFE dans les grandes agglomérations, avec une flexibilité adaptée en fonction des niveaux locaux de pollution de l'air.

L'article L. 221-1 du code de l'environnement et son article d'application R. 221-1 fixent des seuils à ne pas dépasser pour certains polluants atmosphériques, afin de protéger la santé humaine. Ces seuils découlent de la directive européenne n° 2008/50/CE du 21 mai 2008, concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

Le non-respect de manière régulière des normes de la qualité de l'air est fondé sur le dépassement d'au moins trois années sur les cinq dernières années civiles des valeurs limites horaire, journalière ou annuelle, des émissions relatives au dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), ou aux particules fines PM<sub>10</sub> ou valeurs cibles pour les particules PM<sub>2,5</sub>.

## **Polluants concernés et normes de qualité de l'air**

### **Normes de qualité de l'air pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**

Valeurs limites pour la protection de la santé	200 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne horaire : à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile.
	40 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle civile.

### **Normes de qualité de l'air pour les particules PM<sub>10</sub>**

Valeurs limites pour la protection de la santé	50 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne journalière : à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile.
	40 µg/m <sup>3</sup>	En moyenne annuelle civile.

### **Normes de qualité de l'air pour les particules PM<sub>2,5</sub>**

Valeur cible 20 µg/m<sup>3</sup> En moyenne annuelle civile.

## **Agglomérations concernées**

- Les agglomérations en dépassement régulier des seuils de qualité de l'air

Dans les agglomérations dépassant de manière régulière les seuils réglementaires de qualité de l'air, les collectivités doivent mettre en place une ZFE respectant le calendrier législatif de restrictions de circulation, aboutissant à des restrictions pour les voitures diesel de plus de 18 ans au 1er janvier 2024 (Crit'Air 4), puis pour les voitures diesel de plus de 14 ans et les voitures essence de plus de 19 ans au 1er janvier 2025 (Crit'Air 3).

Il est à noter que certains véhicules peuvent toujours circuler en ZFE (exemptions nationales, par exemple pour les personnes en situation de handicap détenteurs d'une carte mobilité inclusion - stationnement), et que certaines collectivités prévoient des dérogations locales. Les restrictions de circulation doivent également concerner les véhicules utilitaires légers et respecter un périmètre minimal (couvrant au moins 50% des habitants de l'EPCI le plus peuplé du territoire résidant dans le périmètre de l'agglomération).

Grâce à l'amélioration de la qualité de l'air, il reste aujourd'hui 2 agglomérations concernées : Paris et Lyon.

- Les agglomérations dites "territoires de vigilance"

Dans les grandes agglomérations de plus de 150 000 habitants en France métropolitaine qui respectent de manière régulière les seuils réglementaires de qualité de l'air, mais dépassent les valeurs guides recommandées par l'organisation mondiale de la santé :

Les collectivités ont une seule obligation prévue par la loi, c'est la mise en œuvre d'une restriction de circulation sur leur territoire permettant de réduire les émissions de polluants atmosphériques sur un périmètre couvrant au moins 50% des habitants de l'EPCI le plus peuplé du territoire résidant dans le périmètre de l'agglomération.

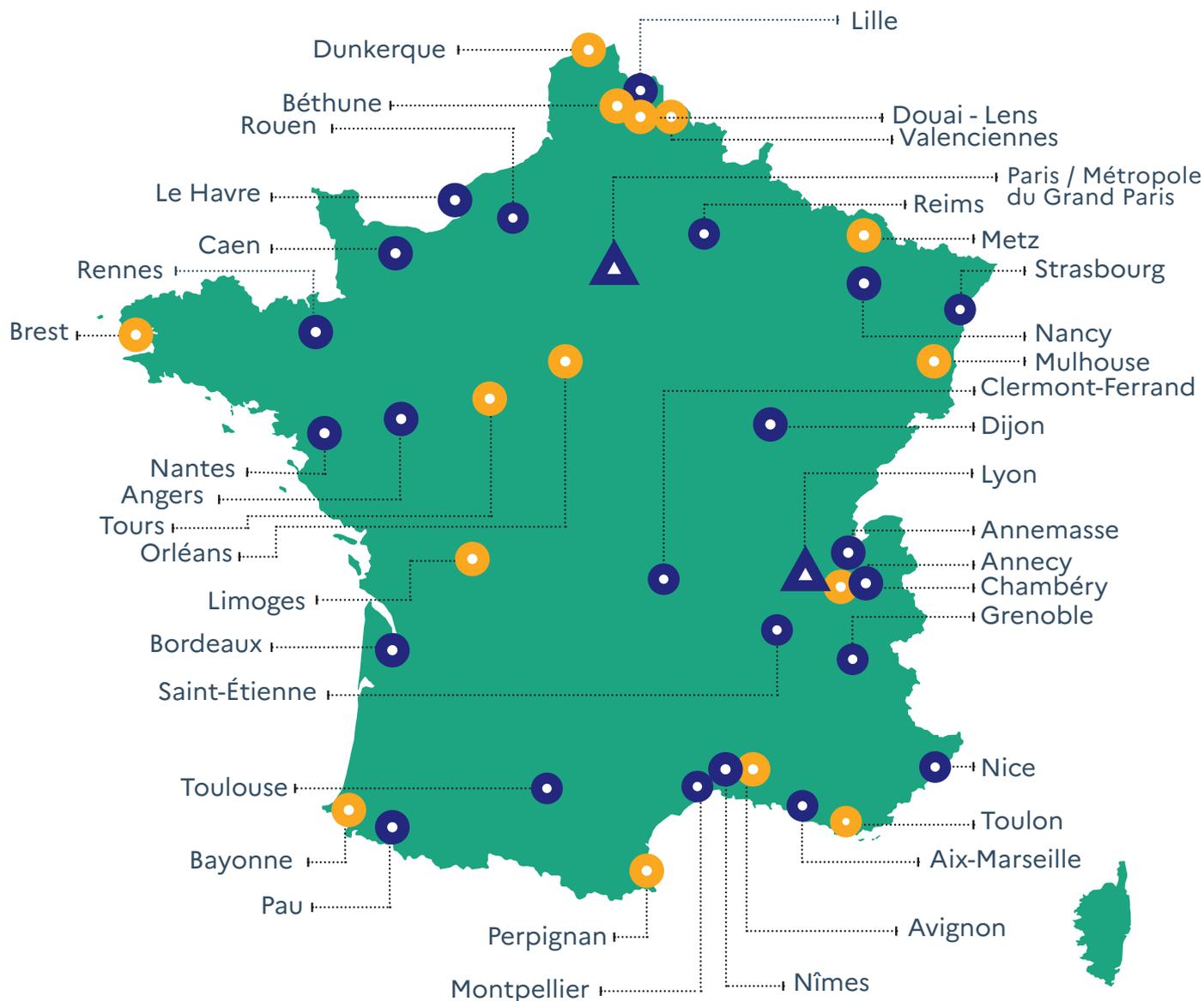
**À noter** : le décret n° 2022-1641 du 23 décembre 2022 fixe les exemptions à l'obligation de mettre en place une ZFE pour les agglomérations de plus de 150 000 habitants. L'obligation est levée dès lors que les concentrations moyennes annuelles mesurées en NO<sub>2</sub> sur le territoire de l'agglomération sont inférieures ou égales à 10 µg/m<sup>3</sup> (valeur guide établie par l'OMS) au moins 3 années sur les 5 dernières années civiles, ou qu'au moins 95 % de la population de chaque commune de l'agglomération n'est pas exposée à des concentrations supérieures à 10 µg/m<sup>3</sup>. Ce décret prévoit également la possibilité de déroger à la mise en place d'une ZFE dès lors que des actions équivalentes permettent d'atteindre ce critère dans des délais plus courts ou similaires que ce que permettrait la mise en place d'une ZFE (étude à l'appui).



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE,  
DE LA BIODIVERSITÉ,  
DE LA FORÊT, DE LA MER  
ET DE LA PÊCHE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# DÉPLOIEMENT DES ZONES À FAIBLES ÉMISSIONS (ZFE)



**ZFE existantes**  
au 1<sup>er</sup> janvier 2025

**ZFE à créer**

dépassement régulier des normes de qualité de l'air constaté (2019-2023) : calendrier minimal de restrictions imposé par la loi pour la circulation des automobiles

teneur en polluants régulièrement supérieure aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé, mais pas de dépassement régulier constaté des normes de qualité de l'air (2019 - 2023)

## Déploiement des zones à faibles émissions (ZFE)

Il existe actuellement 25 ZFE en France métropolitaine :

1. **Angers,**
2. **Annecy,**
3. **Annemasse,**
4. **Bordeaux,**
5. **Caen,**
6. **Clermont-Ferrand,**
7. **Dijon,**
8. **Grenoble,**
9. **Le Havre,**
10. **Lille,**
11. **Lyon,**
12. **Marseille,**
13. **Montpellier,**
14. **Nancy,**
15. **Nantes,**
16. **Nice,**
17. **Nîmes,**
18. **Paris,**
19. **Pau,**
20. **Reims,**
21. **Rennes,**
22. **Rouen,**
23. **Saint-Etienne,**
24. **Strasbourg,**
25. **Toulouse.**

### Circuler dans une zone à faibles émissions

Pour circuler dans les zones à faibles émissions, la vignette Crit'Air est indispensable. Elle permet de savoir si le véhicule est concerné par des restrictions de circulation.

La vignette Crit'Air est octroyée aux véhicules en fonction de leurs émissions de polluants, notamment en particules fines et dioxydes d'azote. Le classement Crit'Air tient compte notamment de la catégorie des véhicules (véhicules légers, véhicules utilitaires légers, poids lourds), de leur motorisation, des normes techniques européennes, appelées normes Euro, ainsi que des éventuels dispositifs de traitement des émissions polluantes installés après la première mise en circulation des véhicules.

Ainsi la vignette Crit'Air tient compte du niveau d'émission en dioxyde d'azote et en particules. Moins un véhicule sera polluant, mieux il sera classé.

Pour connaître le classement Crit'Air de votre véhicule : accéder au simulateur, ou consultez les pages suivantes pour les véhicules particuliers, pour les véhicules utilitaires légers, pour les véhicules lourds.

Attention, les restrictions en vigueur peuvent être modifiées lors de la mise en place de la circulation différenciée en cas de pics de pollution.

Pour savoir si vous pouvez accéder à la ZFE avec votre véhicule, renseignez-vous auprès de l'agglomération concernée, sur Bison futé ou Itinériz.

## **Des outils à disposition des collectivités pour mettre en œuvre et harmoniser les ZFE**

Le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et l'Ademe mettent à disposition des collectivités les outils suivants pour mettre en œuvre leur ZFE.

- Vademecum réglementaire de la mise en œuvre d'une ZFE (Juillet 2023)
- Guide sur les schémas directeurs pour les infrastructures de recharge pour véhicules électriques à l'attention des collectivités et établissements publics (2021)
- Guide d'aide à l'élaboration et la mise en œuvre des ZFE (Ademe - 2022)
- Brochure « Comment réussir le déploiement d'une Zone à Faibles Emissions-mobilité (ZFE-m) ? » (Ademe – 2023)
- Des guides et soutiens sont également disponibles sur l'Avere

## **L'accompagnement des usagers des ZFE**

### **Un accompagnement basé sur la concertation et le dialogue avec les collectivités territoriales, les parlementaires et l'ensemble des acteurs concernés**

Pour accompagner la mise en œuvre des zones à faibles émissions, l'Etat a instauré un dialogue avec les élus impliqués dans leur mise en œuvre, via un comité ministériel qui s'est réuni pour la première fois en octobre 2022, ainsi qu'avec les parties prenantes via la mise en place en janvier 2023 d'un comité de concertation. Le Comité a mené ses travaux tout au long du premier semestre 2023, réunissant collectivités, Etat et acteurs de terrain (professionnels et associations).

Les échanges ont mis en exergue un besoin de renforcer à la fois l'harmonisation et l'acceptabilité des ZFE. Afin d'identifier et engager les leviers nécessaires à la bonne mise en œuvre des ZFE, l'Etat s'est appuyé sur les recommandations de quatre rapports :

- le rapport du Comité de concertation ZFE (25 recommandations pour renforcer l'acceptabilité sociale et l'harmonisation des ZFE - juillet 2023)
- le rapport de la mission sur la comparaison internationale des zones à faibles émissions concernant leur acceptabilité en Europe (octobre 2023), confiée par la Première ministre à Barbara POMPILI, ancienne ministre et députée de la Somme
- le rapport de la mission Flash de l'Assemblée Nationale consacrée aux mesures d'accompagnement à la mise en œuvre des zones à faibles émissions (M. Gérard LESEUL, député de Seine-Maritime et M. Bruno MILLIENNE, député des Yvelines - octobre 2022)
- le rapport de la mission flash du Sénat pour renforcer l'acceptabilité des ZFE confiée à M. Philippe TABAROT, sénateur des Alpes Maritimes (juillet 2023)

### **Les mesures d'accompagnement mises en place par les collectivités**

Les collectivités territoriales concernées par la mise en place d'une ZFE accompagnent les habitants, les entreprises et autres usagers à adapter leur mode de déplacement. Elles peuvent notamment :

- délivrer de l'information (campagne d'information, site dédié, etc.) ;
- mettre en place des aides pour faciliter l'adoption de mobilités moins polluantes ;
- proposer des services d'accompagnement (guichets locaux de conseils et/ou d'aides) ;
- proposer des aides locales à l'acquisition ou à la location de véhicules peu polluants ;
- faciliter les mobilités actives (marche, vélo) et partagées (transports en commun, covoiturage, etc.) par le développement d'offres de transports publics durables, le développement d'aménagements dédiés (pistes cyclables, parkings relais, etc.) ou la mise en place d'aides au changement de mobilité.

### **L'État accompagne les collectivités concernées par la mise en place d'une zone à faibles émissions**

Plusieurs dispositifs d'accompagnement (fonds vert, certificats d'économie d'énergie : programmes CEE et opérations standardisées, aides à l'acquisition ou à la location de vélos et de véhicules peu polluants ...) sont mobilisables par les collectivités territoriales pour les soutenir dans leurs démarches en faveur du déploiement des zones à faibles émissions et de solutions de mobilité peu polluantes sur leurs territoires.

### **L'Etat soutient les ménages et les entreprises dans leur transition vers des mobilités moins polluantes**

En complément des aides locales mises en place par les collectivités territoriales, les ménages et entreprises peuvent bénéficier d'aides nationales en faveur de mobilités moins polluantes (aides à l'acquisition ou à la location de vélos et de véhicules peu polluants, certificats d'économie d'énergie : programmes CEE et opérations standardisées, ...).

**Retrouvez sur le portail mieux respirer en ville les principales aides nationales disponibles :**

- pour les particuliers
- pour les professionnels

## ANNEXE A

### Tableau de répartition des matériels (1/2)

	Electrique	Essence	GASOIL	GPL	GNV	GNR																	
<b>BERLINES</b>																							
Crit'air	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total	
0											10			4	5	3	3	1	10	7	11	54	
1				3	11	10	9	3		1	2	6	4	7	9	5	1	7	1	1	5	85	
2							1	7	12	2	7	6	4	7	3	3	5	5	2	4		68	
3	1	3	3	6			1	2	3														19
<b>Total</b>	1	3	3	9	11	10	11	12	15	3	19	12	8	18	17	11	9	13	13	12	16	226	
<b>FOURGONNETTES</b>																							
Crit'air	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total		
0														1	5	3		4	4	4	21		
1			2	8	4	5	3	7		4					2				3	7	45		
2											11	6	11	4	13	7	2	5			59		
3					1	1	2	16	1													21	
4	1	3		2																		6	
<b>Total</b>	1	3	2	10	5	6	5	23	1	4	11	6	11	5	20	10	2	9	7	11	152		
<b>FOURGONS</b>																							
Crit'air	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total		
0										1		2	3	3	2		2		2	2	17		
1												1	1		1	4	7	9	6	1	30		
2										10	17	11	9	11	9	21	12	24	8	8	140		
3					2	13	9	41	6													71	
4	4	2	4	3																		13	
<b>Total</b>	4	2	4	3	2	13	9	41	6	11	17	14	13	14	12	25	21	33	16	11	271		

Tableau de répartition des matériels (2/2)

Electrique

Essence

GASOIL

GPL

GNV

GNR

**POIDS LOURDS**

Crit'air	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
1																		1		1
2													2	2	1	4	1	5	5	20
3						1	2	6	7	5	2	2								25
4					1	6	1													8
5	2	2	1	2	2															9
<b>Total</b>	2	2	1	2	3	7	3	6	7	5	2	2	2	2	1	4	1	6	5	63

**BALAYEUSES - LAVEUSES** (non concerné par la vignette crit'air)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Qté	2	3	2	2	3	2	2	2	3	1	22

**Matériels TP et agricole** (non concerné par la vignette crit'air)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Qté	1		1	1	2	3	1	5	2	3	5	1	4	4	5	2	2	2	44

## ANNEXE B

Tableau des potentiels moyens annuels par type de matériel et par énergie

	Potentiel moyen parcouru par an						Toutes énergies confondues	Compteur
	ELECTRICITÉ	GASOIL	GNR	GNV	GPL	SP		
<b>BERLINES</b>	2 663	12 638			4 672	6 190	26 163	KM
<b>FOURGONNETTES</b>	3 056	8 813		3 044	4 712	5 907	25 532	KM
<b>FOURGONS</b>		8 545		3 039	4 658	112	16 354	KM
<b>POIDS LOURDS</b>		9 428					9 428	KM
<b>BALAYEUSE - LAVEUSE</b>			1 255				1 255	H
<b>MATERIEL TP - AGRICOLE</b>			551				551	H

## ANNEXE C

### Émission de CO<sub>2</sub> en 2024 par famille de matériel exprimé en tonne

	GASOIL	GNR	GNV	GPL	SP	TOTAL
BERLINES	79,41			21,67	71,96	173,04
FOURGONNETTES	143,30		2,57	27,62	5,19	178,68
FOURGONS	671,25		2,96	48,26	1,34	722,47
POIDS LOURDS	728,77		4,04			732,81
BALAYEUSES - LAVEUSES		438,09				438,09
MATERIELS TP - AGRICOLE		457,70				457,70
TOTAL	1 622,73	895,79	9,57	97,55	77,15	2 702,79

### Moyenne des émissions de CO<sub>2</sub>, en 2024, par énergie et par famille de matériel exprimé en tonne

Données théoriques pour faciliter les calculs – De plus, les véhicules électriques sont valorisés sans émission de CO<sub>2</sub>

	GASOIL			GNR			GNV			GPL			SP		
	CO <sub>2</sub> 2024	Nbre	Moyenne												
BERLINES	79,41	54	1,47							21,67	38	0,57	71,96	80	0,90
FOURGONNETTES	143,30	86	1,67				2,57	10	0,26	27,62	31	0,89	5,19	4	1,30
FOURGONS	671,25	224	3,00				2,96	2	1,48	48,26	28	1,72			
POIDS LOURDS	728,77	62	11,75				4,04	1	4,04						
BALAYEUSES- LAVEUSES				438,09	21	20,86									
MATERIELS TP - AGRICOLE				457,70	44	10,40									

Objectif 2030 = 2 124 tonnes (- 40 % par rapport à 1990)

## ANNEXE D

### Mise en place de la Zone à Faibles Émissions

ACCES A LA ZFE D'INGEVILLE						
Interdiction -3,5T		2040	2034	2028	2025	2025
Interdiction +3,5T		2042	2037	2032	2028	2025

Les matériels de travaux publics et les matériels spécifiques de ville font l'objet d'une dérogation et ne sont pas soumis aux règles de la vignette crit'air.

## ANNEXE E

### Prix moyen d'achat de matériel par énergie et par famille exprimé en euro

Données théoriques pour faciliter les calculs

	<b>ELECTRIQUE</b>	<b>GNL</b>	<b>Autres énergies</b>
BERLINES	18 000	16 000	12 000
FOURGONNETTES	40 000	35 000	20 000
FOURGONS	65 000	60 000	50 000
POIDS LOURDS	400 000	250 000	180 000
BALAYEUSES - LAVEUSES	300 000	250 000	200 000
MATERIELS TP - AGRICOLE			80 000

### Informations complémentaires

Pour les berlines, fourgonnettes et les fourgons : les services demandent au parc auto qu'au minimum 20% du parc soit doté d'une motorisation thermique pour des raisons d'autonomie.

Pour les poids lourds : les services demandent au parc auto qu'au minimum 30% du parc soit doté d'une motorisation thermique pour des raisons d'autonomie.

Il n'existe pas de station hydrogène à proximité et les élus refusent d'utiliser le B100 comme source d'énergie. De plus, une expérience non concluante a été réalisée sur fourgon qui a fait l'objet d'un rétrofit (diesel – électrique).

Deux balayeuses ou laveuses sont remplacées chaque année. L'expérience de la balayeuse électrique n'est pas satisfaisant.

Quatre Matériels TP ou agricole sont remplacés chaque année.

Pour simplifier les calculs il est possible d'arrondir le nombre de véhicule à remplacer.

La durée de vie pour les véhicules (VL – PL) est de 12 ans pour tous les nouveaux achats.