



ALLEMAGNE

TRANSPORT

Tours et détours sur la route de la Verkehrswende, la « mobilité verte »

CE CAS D'ÉTUDE EST UNE ANALYSE RÉALISÉE DANS
LE CADRE DU BILAN DE L'ACTION CLIMAT PAR
SECTEUR RÉALISÉ CHAQUE ANNÉE»

TÉLÉCHARGER LE BILAN MONDIAL ET LES AUTRES CAS
D'ÉTUDE SUR WWW.CLIMATE-CHANCE.ORG



**CLIMATE
CHANCE**



ALLEMAGNE

Tours et détours sur la route de la Verkehrswende, la « mobilité verte »

Rédacteur • **Thibault Laconde** • *Consultant, Energie & Développement*
• **Oliver Lah** • *Chef d'Unité de Recherche, Wuppertal Institute*

En contraste avec les résultats obtenus par l'Allemagne dans sa transition énergétique (Energiewende), les émissions de gaz à effet de serre (GES) des transports sont reparties à la hausse depuis 2010 laissant incertaine la transition vers une mobilité verte (Verkehrswende). Malgré des signes encourageants, tels que le développement de motorisations alternatives ou l'investissement des villes dans les transports bas-carbone, il manque encore une impulsion industrielle et politique claire vers la décarbonation du secteur des transports.



Grands enseignements

 Les émissions du secteur du transport en Allemagne s'élèvent à 165,1 millions de tonnes de CO₂, légèrement au-dessus de leur niveau de 1990. Pour respecter le Plan d'action pour le climat 2050, publié en 2016 par le gouvernement allemand, ces émissions devraient diminuer de plus de 40% entre 2018 et 2030;

 En 2018, 3,4 millions de voitures ont été vendues en Allemagne. Leurs émissions moyennes sont parmi les plus hautes de l'UE (129,9 gCO₂/km), contre 120,6 gCO₂/km en moyenne), et loin des normes de la réglementation européenne imposant un niveau d'émissions moyen de 95 gCO₂/km en 2021;

 L'industrie automobile allemande dispose d'un avantage concurrentiel sur le moteur à combustion interne traditionnel et il n'existe pas de consensus dans ce secteur sur une alternative. La trajectoire technologique des constructeurs reste largement indépendante des orientations publiques, du fait notamment des faibles incitations fiscales au niveau national;

 La logistique, autre secteur clef de l'économie allemande, expérimente des solutions de transport et de stockage à faible émission de carbone. Malgré la hausse du fret ferroviaire, le camionnage longues distances demeure une question cruciale avec 72 % du transport de fret;

 Les villes jouent un rôle important en tant que laboratoires d'expérimentation pour la réglementation (péages urbains, interdictions du diesel, etc.) alliant innovations organisationnelles et technologiques. La part modale des transports en commun et doux augmente de nouveau dans les grandes villes depuis une dizaine d'années;

SOMMAIRE

- 1 TRANSPORT : LE MOUTON NOIR DES ÉMISSIONS DE GES ALLEMANDES**
- 2 LA POLITIQUE NATIONALE NE PERMET PAS D'ATTEINDRE LES OBJECTIFS EUROPÉENS**
- 3 UN POIDS DISPROPORTIONNÉ DE L'AUTOMOBILE ET DE LA LOGISTIQUE DANS L'ÉCONOMIE**
- 4 VILLES ET LÄNDER : DES LABORATOIRES D'INNOVATION**

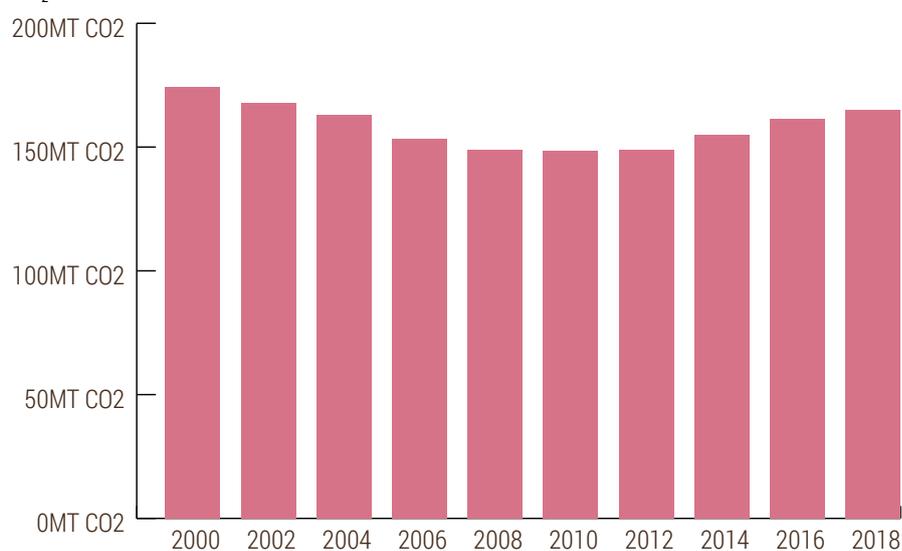
1 - Transport : le mouton noir des émissions de GES allemandes

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) des transports en Allemagne ont atteint 165 millions de tonnes d'équivalent CO₂ (MtCO₂e) en 2018, représentant une augmentation de 0,4 % par rapport à 2017 ([Enerdata](#), 2019). Après avoir culminé à 178,4 MtCO₂e en 1999, les émissions des transports ont connu un déclin au début des années 2000, suivi d'une période de stabilité consécutive à la crise économique et financière de 2008.

Cependant, depuis 2012, les émissions du transport augmentent régulièrement de 1,8 % par an en moyenne (Fig. 1) et sont **responsables d'une part croissante du bilan carbone national : elles représentent 21,3 % en 2018 contre seulement 18,3% en 2012**. Cette évolution tranche avec celles d'autres secteurs, notamment le secteur électrique.

FIGURE 1

LES ÉMISSIONS CO₂ DU SECTEUR DU TRANSPORT ENTRE 1999-2018 - Source : [Enerdata](#)

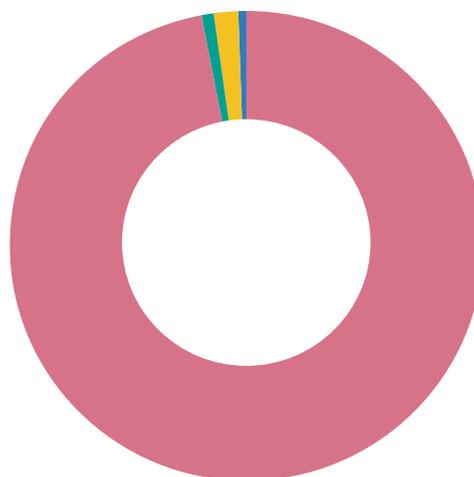


Le transport routier est de loin le plus gros émetteur dans le secteur des transports. Les transports aérien, ferroviaire ou maritime intérieurs sont presque insignifiants (Fig. 2). En 2017, l'Allemagne a ainsi enregistré 6,5 MtCO₂e d'émissions pour la navigation internationale et 29,1 MtCO₂e pour l'aviation internationale ([EEA, 2018](#)).

FIGURE 2

LES ÉMISSIONS CO₂ DANS LE SECTEUR DU TRANSPORT
PAR SOUS-SECTEUR - Source : [Enerdata](#)

- CO₂ EMISSIONS FROM ROAD TRANSPORT
- CO₂ EMISSIONS FROM RAIL TRANSPORT
- CO₂ EMISSIONS FROM DOMESTIC AIR TRANSPORT
- CO₂ EMISSIONS FROM NAVIGATION





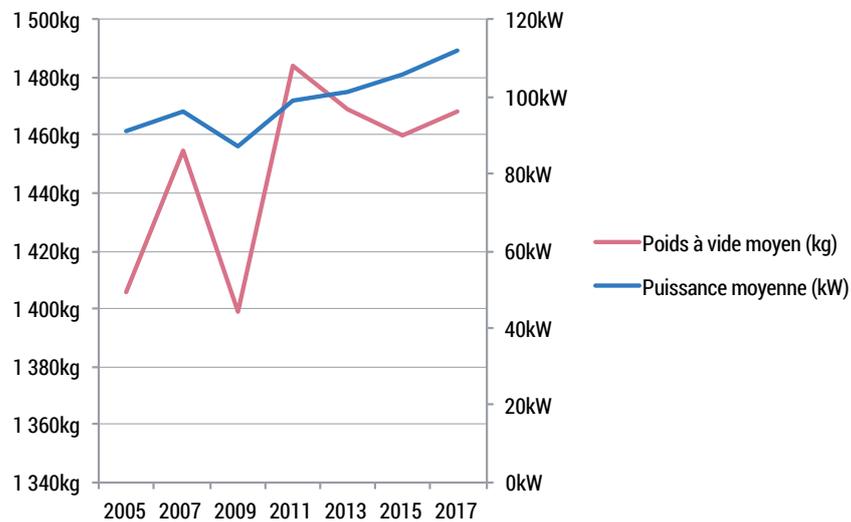
POUR MIEUX COMPRENDRE

LE PARC AUTOMOBILE ALLEMAND ET SON ÉVOLUTION

45,8 millions de voitures particulières sont en service en Allemagne auxquelles il faut ajouter 3,4 millions de véhicules utilitaires légers et environ 80 000 véhicules lourds. Avec plus de 550 voitures par millier d'habitant, le taux d'équipement de l'Allemagne est un des plus élevé d'Europe. Environ 3,4 millions de nouveaux véhicules particuliers sont vendus chaque année, un chiffre stable depuis 2000. Comparé à l'ensemble de l'UE, les voitures vendues en Allemagne sont en moyenne plus lourdes (1 468 kg à vide contre 1 395) et plus puissantes (112 kW contre 97) (Fig. 3). La part de véhicules à 4 roues motrices est aussi plus importantes (20 % contre 14) et en augmentation constante. La part du diesel a fortement régressé passant de 46 % en 2016 à moins de 39 % en 2017. Ce recul et la croissance des véhicules lourds (SUV, cross-over...) rendent le parc automobile plus émetteur en GES.

FIGURE 3

ÉVOLUTION DU POIDS À VIDE MOYEN ET DE LA PUISSANCE MOYENNE DES VÉHICULES VENDUS EN ALLEMAGNE 2005-2017 - Source : ICCT, 2018



Source : ICCT, 2018

Le Plan d'action pour le climat 2050, qui remplace le plan 2020, s'inspire de l'Accord de Paris et vise à atteindre zéro émission nette à l'horizon 2050 (BMUB, 2016). Conformément à l'engagement européen de baisse des émissions de 80 à 95 % en 2050, le gouvernement allemand se fixe pour objectif de réduire les émissions de GES d'au moins 55 % en 2030 par rapport à 1990, puis d'au moins 70 % d'ici 2040 (Gouvernement Fédéral de l'Allemagne, 2016).

FIGURE 4

LES OBJECTIFS DE RÉDUCTION D'ÉMISSIONS PAR SECTEUR - Source : [Federal Government of Germany, 2016](#)

| Area of action | 1990 (in million tonnes of CO ₂ equivalent) | 2014 (in million tonnes of CO ₂ equivalent) | 2030 (in million tonnes of CO ₂ equivalent) | 2030 (reduction in % compared with 1990) |
|----------------|--|--|--|--|
| Energy sector | 466 | 358 | 175 – 183 | 62 – 61 % |
| Buildings | 209 | 119 | 70 – 72 | 67 – 66 % |
| Transport | 163 | 160 | 95 – 98 | 42 – 40 % |
| Industry | 283 | 181 | 140 – 143 | 51 – 49 % |
| Agriculture | 88 | 72 | 58 – 61 | 34 – 31 % |
| Subtotal | 1209 | 890 | 538 – 557 | 56 – 54 % |
| Other | 39 | 12 | 5 | 87% |
| Total | 1248 | 902 | 543 – 562 | 56 – 55 % |

Quant aux transports, le plan 2050 vise une réduction de 40 % en 2030 par rapport à 1990 et un système de transport pratiquement neutre en émissions carbone d'ici 2050. Cet objectif équivaut à une baisse de 42,3 % des émissions du secteur des transports entre 2018 et 2030, un objectif très ambitieux (Fig. 4).

2 - La politique nationale

ne permet pas d'atteindre les objectifs européens

• **STANDARDS EUROPÉENS D'ÉMISSIONS ET LE POIDS DE L'INDUSTRIE** • Avec des émissions moyennes de 143 gCO₂/km, les constructeurs allemands n'ont pas atteint les limites d'émission par véhicule neuf imposées par la réglementation européenne pour 2015 (130 gCO₂/km en moyenne).

En 2018, les émissions moyennes par véhicule de l'Allemagne s'élevaient à 129,9 gCO₂/km (contre une moyenne européenne de 120,6 gCO₂/km), soit les plus élevées de l'UE après l'Estonie et le Luxembourg, et loin des 105,5 gCO₂/km aux Pays-Bas, le pays le plus performant. L'Allemagne devrait donc également manquer l'objectif 2021 de 95 gCO₂/km. En 2018, Les nouveaux véhicules utilitaires légers vendus en Allemagne étaient les plus polluants d'Europe avec 173,4 gCO₂/km, contre 158,1 gCO₂/km en moyenne et 133,7 gCO₂/km au Portugal (EEA, 2019).

POUR MIEUX COMPRENDRE

LA RÉGLEMENTATION DE L'UNION EUROPÉENNE SUR LES ÉMISSIONS ET LE POIDS DE L'INDUSTRIE

L'objectif d'émissions moyennes par véhicule de 2015 (130 gCO₂/km) était initialement prévu pour 2012, mais a été repoussé à la suite des pressions françaises et allemandes dès 2008. L'Allemagne a également un délai pour l'objectif 2021 (95 gCO₂/km) initialement prévu pour 2020. Ces limites s'appliquent aux émissions moyennes des véhicules vendus par les constructeurs. Il est donc possible de commercialiser des véhicules dépassant les seuils à condition que leur vente soit compensée par celle de véhicules plus performants. Les fabricants peuvent également mettre en commun leurs flottes, et ceux ne respectant pas le seuil peuvent donc échapper à des sanctions grâce à un partenariat avec un fabricant dont le parc émet en moyenne moins que la limite.



Ces aménagements s'expliquent par les pressions exercées par les constructeurs automobiles notamment allemands, qui sont également intervenus dans les négociations pour fixer les nouvelles limites d'émission à l'horizon 2030 en s'opposant à une réduction supérieure à 20 %. Cette position a été partiellement reprise par le gouvernement allemand qui a défendu une baisse des émissions de 30 % contre des pays comme le Danemark, les Pays-Bas et la France, qui plaidaient pour 40 %. Un objectif de 37.5 % a finalement été adopté en janvier 2019. L'association des constructeurs automobiles allemands (VDA) a dénoncé une décision qui "demande trop et encourage trop peu" affirmant que "personne ne sait aujourd'hui comment cet objectif pourra être atteint dans les temps". La reprise de ces positions est facilitée par la porosité entre l'industrie et les cercles politiques allemands. Matthias Wissmann, président de VDA, a par exemple été ministre des transports entre 1993 et 1998. En sens inverse, le directeur de campagne d'Angela Merkel en 2017 était précédemment vice-président en charge des relations institutionnelles chez General Motors.

Les tentatives des constructeurs pour limiter les contraintes réglementaires vont parfois au-delà de la légalité. BMW, Daimler et les trois marques du groupe Volkswagen, VW, Audi et Porsche, sont ainsi accusés de s'être entendus entre 2006 et 2014 pour retarder le développement et le déploiement de technologies permettant de réduire les émissions d'oxydes d'azote et de particules fines. Sur dénonciation de Daimler, la Commission Européenne a ouvert une enquête qui pourrait conduire à des amendes allant jusqu'à 10 % de leur chiffre d'affaire mondial.

Source : [T & E, 2018](#) ; [DW, 05/09/2017](#) ; [DW, 17/12/2018](#)

ENCADRÉ 2

Un étiquetage des véhicules neufs en fonction de la consommation de carburant et des émissions de CO₂ a été introduit en Allemagne en 2008. Le rendement énergétique est évalué en fonction du poids du véhicule. Le classement, de A+ (le plus performant) à G, est défini en fonction de la déviation d'un modèle de véhicule par rapport à la valeur de référence pour la gamme du véhicule (Fig. 5). Pour être classé A, une voiture dont le poids à vide est inférieur à 1000 kg doit émettre moins de 111,5 g de CO₂/km, à 2000 kg moins de 171,5 g de CO₂/km. **Une évaluation du Ministère de l'Environnement (UBA, 2012) suggère que cette mesure n'a qu'un effet limité sur la réduction des émissions.**

FIGURE 5CLASSEMENT DE L'EFFICIENCE CO₂. - Source : [Pkw-Energieverbrauchskennzeichnung](#)

| Classement efficacité CO ₂ | PÉRIODE |
|---------------------------------------|-------------------|
| A+ | ≤ -37 % |
| A | -36,99 % to -28 % |
| B | -27,99 % to -19 % |
| C | -18,99 % to -10 % |
| D | -9,99 % to -1 % |
| E | -0,99 % to +8 % |
| F | +8,01 % to +17 % |
| G | > +17,01 % |

• **UN SYSTÈME FISCAL CONTRE-PRODUCTIF** • Depuis les années 2000, le gouvernement allemand a mis en place plusieurs mesures destinées à inciter les automobilistes à adopter des comportements et des véhicules plus économes. **Selon Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2018), une ONG promouvant des politiques fiscales environnementales, le système allemand de taxation des véhicules demeure toutefois le moins efficace d'Europe occidentale.**

| | |
|--|--|
| <p>Taxe automobile "Kfz-Steuer"</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Taxe annuelle imposée aux propriétaires de voiture. - Calculée en fonction des émissions de CO₂ des véhicules (ITF, 2010). Le montant de la part carbone de cette taxe est de 2 € par gramme au-dessus de 95gCO₂e/100km. - Véhicules zéro émission exemptés pendant 10 ans puis taxés en fonction de leur poids (Lah, 2016). |
| <p>Taxe sur l'énergie "Energiesteuer"</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Taxe appliquée aux carburants : 65,45 centimes/L pour l'essence ; 47,04 centimes/L pour le diesel ; 18 centimes/kg de GNC ou de GNL (BMF 2012). - Réforme de la fiscalité écologique de 1999 a entraîné une hausse des taxes sur l'essence et le diesel de 3.07 centimes/L/an pendant 5 ans. - 90 % des recettes de cette hausse ont été affectées à un allègement de la fiscalité sur le travail (Cours des Comptes, 2011). Malgré les oppositions, cette réforme a survécu à tous les gouvernements grâce au contrat social qui dirige le processus politique allemand (Lah, 2017a). |
| <p>Péages autoroutiers "LKW-Maut"</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Depuis janvier 2009, les tarifs des péages routiers pour les poids lourds sont calculés en fonction des émissions du véhicule, de son poids et du nombre d'essieux. Ex : Véhicule lourd à trois essieux, la charge varie de 17,3 à 24,7 centimes par kilomètre, selon la classe d'émission. - Les 4,48 milliards d'euros de recettes en 2010 ont été en partie fléchés vers des réductions de taxes sur les véhicules légers (100 millions d'euros) et la promotion des véhicules à faibles émissions, la formation des conducteurs et des programmes environnementaux (450 M€). - L'introduction du LKW-Maut a contribué à réduire les voyages à vide de 1 % à 2 % et à stopper la croissance des transports routiers sur moyennes distances mais a échoué à atteindre ses objectifs en matière de modification de la part modale (Institut Fraunhofer ISI, 2017). Les impacts sur la croissance économique, l'emploi et les prix à la consommation ont été négligeables. |

Le traitement des flottes d'entreprise représente une autre limite importante de la fiscalité carbone allemande. Les coûts d'achat et d'exploitation des flottes d'entreprise sont déductibles des impôts et l'utilisateur du véhicule paie seulement une taxe très faible. Cette exonération fiscale remet largement en cause l'efficacité de la fiscalité carbone sur les véhicules :

65 % des 3,4 millions de véhicules neufs immatriculés en Allemagne chaque année appartiennent à des flottes d'entreprise, qui sont composées de véhicules plus puissants que la moyenne et sont plus utilisées que les voitures particulières (24 672 km par an contre 12 828 km par an pour les voitures particulières) (Metzler, 2019). La suppression de cette exonération fiscale ou sa mise sous condition d'émission est proposée depuis plus de 10 ans (Görres et Meyer, 2008).

D'autres règles fiscales en vigueur en Allemagne ont des effets contre-productifs sur les émissions des transports routiers. Il est par exemple possible de déduire les déplacements domicile-travail de l'impôt sur le revenu. Jusqu'en 2001, seuls les déplacements en voiture étaient éligibles pour cette déduction, encourageant l'étalement urbain en subventionnant les longues distances entre domicile et travail (UBA, 2010). Bien qu'un taux kilométrique fixe applicable à tous les modes de transport soit désormais disponible, cette déduction est toujours considérée comme offrant des avantages injustes pour les déplacements domicile-travail en voiture, notamment parce que son



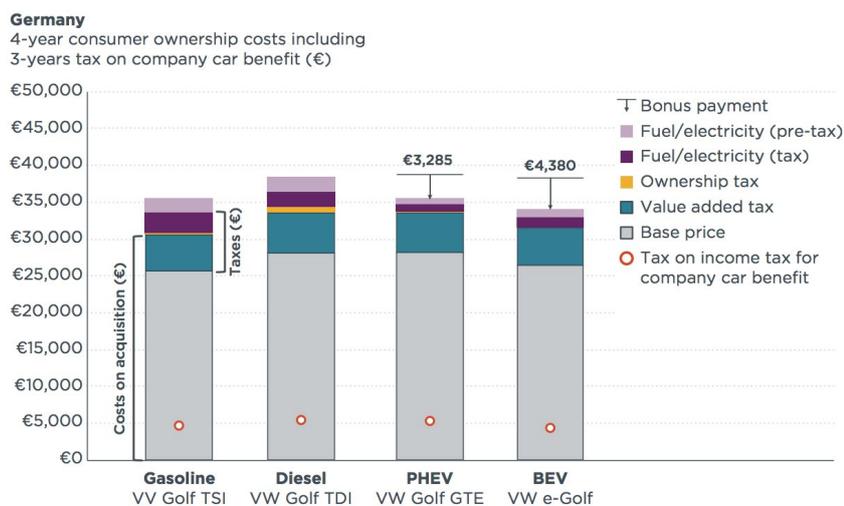
plafond peut être augmenté en cas d'utilisation d'une voiture privée (UBA, 2010). Les incitations fiscales visant à favoriser l'accès à la propriété et la construction sont également considérées comme contribuant à l'étalement urbain et encourageant les déplacements en voiture (Hirte et Tscharaktschiew, 2012).

• **DÉVELOPPEMENT DES CARBURANTS ALTERNATIFS** • Les taxes combinées à une différence marginale dans les coûts d'achat et d'entretien font que les véhicules électriques n'apportent pas d'avantages notables du point de vue du consommateur par rapport à des véhicules conventionnels (ICCT, 2018) (Fig. 6). Le plan national de développement de l'électromobilité de 2009 fixe un objectif de 1 million de véhicules électriques en circulation en 2020 avec des investissements dans le développement et la commercialisation de véhicules électriques et la création de régions pilotes pour la mobilité électrique dotées de sites de test et d'infrastructures adaptées. Cependant, le niveau élevé des prélèvements sur l'électricité est jusqu'à 56 %, soit un taux supérieur à celui des taxes sur le diesel. En 2018, 36 062 nouveaux véhicules électriques ont été enregistrés en Allemagne (KBA, 2019), portant le nombre total dans le pays à environ 170 000, très loin de l'objectif 2020 (Reuters, 19/09/2018). En outre, une étude réalisée par l'Institut Wuppertal sur les régions pilotes pour l'électromobilité indique que le bilan climatique net des véhicules électriques pourrait ne devenir positif qu'après 2030 compte tenu de l'empreinte carbone encore élevée du mix électrique allemand (Schallaböck et al. 2012).

FIGURE 6

AVANTAGE COMPARATIF DES VÉHICULES VENDUS EN ALLEMAGNE PAR TYPE DE CARBURANT ET SUIVANT LES TAXES. -

Source : ICCT, 2018a.



POUR MIEUX COMPRENDRE

LES GOUVERNEMENTS FÉDÉRÉS S'ALLIENT POUR PROMOUVOIR LES VÉHICULES ÉLECTRIQUES ET HYBRIDES

Depuis juillet 2016, les particuliers, les entreprises, les fondations et les associations peuvent bénéficier d'une subvention pour l'achat d'un véhicule tout électrique (BEV), d'un véhicule à pile à combustible (FCEV) ou d'un véhicule hybride rechargeable (PHEV) qui prendra fin lorsque que le crédit gouvernemental de 6 millions d'euros pour sa quote-part sera épuisé ou, au plus tard, à la fin de 2019. La subvention du gouvernement fédéral (2 000 € pour les BEV et FCEV émettant 0gCO₂/km et 1 500 € pour les PHEV émettant moins de 50gCO₂/km) est versée à condition que le constructeur accorde à l'acheteur une réduction au moins égale sur le prix catalogue du

modèle. Ainsi, les fabricants et le gouvernement versent tous les deux 2 000 € ou 1 500 € avec un plafond de 4 380 € pour les BEV et les FCEV et 3 285 € pour les PHEV, TVA comprise. Les véhicules éligibles à une subvention ne peuvent dépasser un prix catalogue net de 60 000 €.

Source : [BAFA](#), 2018

ENCADRÉ 3

L'Allemagne compte 421 000 véhicules fonctionnant au gaz de pétrole liquéfié « autogas », dont la plupart sont des voitures à essence converties. Cela représente environ 1 % des véhicules en circulation, soit un parc bien plus important que celui de toute autre motorisation alternative. Cependant les ventes de véhicules neufs et les conversions ne suffisent pas pour compenser la mise au rebut des véhicules anciens ([WLPGA](#), 2018). **Selon l'Agence fédérale de l'environnement les motorisations au gaz ont un potentiel très limité de réduction des émissions de GES, en raison des fuites de méthane lors de l'extraction et du transport.** L'Autogas reste cependant soutenu par l'Etat avec un taux de taxe réduit, prolongé en 2017 jusqu'à fin 2022 et des investissements dans les infrastructures. En 2018, le gouvernement allemand a notamment décidé de développer des terminaux et infrastructures d'importation de gaz naturel liquéfié (GNL) dotés d'installations de transfert, de stockage et de redistribution permettant l'utilisation du gaz naturel comme carburant maritime et routier ([O'Donnell](#), 2018).

Enfin, les biocarburants ont longtemps été considérés comme un maillon essentiel dans la politique de transport à faible émission allemande et ont été soutenu par des allègements de taxe et une part de biocarburant imposée de 10 % dans l'essence et 7 % dans le diesel. Ces mesures ont contribué à faire de l'Allemagne le premier producteur de biodiesel au sein de l'Union européenne. Le bénéfice climatique des biocarburants est cependant douteux et leur image auprès du grand public s'est dégradée (Anderson-Teixeira, Snyder et Delucia, 2011). **En 2009, le gouvernement a publié un règlement (*Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung*) stipulant que les biocarburants ne peuvent être considérés durables que s'ils entraînent une réduction des émissions d'au moins 35 % sur l'ensemble de leur cycle de vie comparé aux carburants fossiles. Les biocarburants qui ne respectent pas ces normes ne sont pas éligibles à des réductions d'impôt et ne bénéficient pas des quotas de mélange.** Les exonérations fiscales sur le biodiesel ont été progressivement réduites ce qui a conduit à une augmentation des taxes à 45,03 centimes/L, par rapport à 18,6 centimes seulement avant 2011. En conséquence, la production de biodiesel en Allemagne a légèrement diminué pour s'établir à 3,2 millions de tonnes en 2018, principalement à partir de colza (58 %) et d'huiles de cuisson usagées (27 %) ([Biofuels International](#), 2019).

3 - Un poids disproportionné de l'automobile

et de la logistique dans l'économie

• **L'ABSENCE DE RUPTURE TECHNOLOGIQUE** • L'Allemagne, troisième producteur automobile au monde abrite certains des constructeurs automobiles les plus importants et les plus compétitifs. En 2017, l'industrie a produit plus de 5,6 millions de véhicules ([OICA](#), 2019), réalisé un chiffre d'affaires record de 422,8 milliards d'euros et les fabricants de véhicules à moteur et de pièces détachées employaient 820 000 travailleurs ([VDA](#)). Son savoir-faire technique et sa capacité d'investissement peuvent être un atout pour la transition mais également un handicap car ces entreprises ont beaucoup à perdre du déclin de la mobilité traditionnelle et de sa dépendance aux moteurs à combustion interne.

Historiquement, les constructeurs automobiles allemands ont investi dans la réduction des émissions de GES en améliorant l'efficacité des moteurs à combustion (Levy, 2002). **Cependant**



aucun consensus n'est apparu sur les solutions technologiques et les ruptures technologiques ne peuvent venir que par des pressions politiques externes comme les taux d'émissions adoptés au niveau européen mais aussi par des facteurs internes et externes propres à chaque entreprise. En conséquence, les fabricants exposés au même environnement institutionnel peuvent réagir avec des solutions différentes. Par exemple, Volkswagen s'est spécialisé dans les moteurs à combustion plus petits et plus efficaces, tandis que BMW a très tôt choisi de se concentrer sur des carburants alternatifs (Mazur, 2015).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

LA STRATÉGIE VOLKSWAGEN (VW) POUR RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GES DE SA GAMME

Avec une production annuelle de 10 millions de véhicules et un chiffre d'affaire équivalent au PIB du Portugal, Volkswagen est actuellement le premier constructeur automobile de la planète. Même si l'entreprise a effectué quelques essais sur les véhicules électriques, les hybrides et les piles à combustible dans les années 90, ses efforts se sont davantage portés sur l'amélioration de l'efficacité des moteurs à combustion interne.

En 1998, VW présentait ainsi sa *Lupo 3L* avec une consommation de 3 L/100 km et en 2002 l'entreprise annonçait un véhicule à 1 L/100km - projet rapidement annulé faute de demande. En réponse au succès rencontré par la Prius, la voiture hybride de Toyota, à la fin des années 2000, VW s'est associée à Daimler et General Motors pour créer des moteurs à émissions réduites sous la marque *BlueTEC*. Cela a conduit à la mise au point de moteurs de taille réduite tels que le TSI turbocompressé de 1,4 litre (distingué comme "International Engine of the Year" en 2009 et 2010 et vainqueur dans sa catégorie 7 années consécutives). Le projet de véhicule à 1L a été relancé en 2007, donnant lieu à plusieurs prototypes, le plus récent datant de 2013 et appelé *XL1 Super Efficient*.

Malgré des contraintes réglementaires de plus en plus fortes, VW n'a pas remis en cause le moteur à combustion interne et s'est spécialisé dans une gamme de véhicules plus petits que les autres constructeurs espérant suivre la trajectoire d'émissions imposée par la réglementation européenne sans une rupture technologique comme l'électrification de sa gamme. En revanche, Porsche, qui fait partie du groupe VW, a commencé à travailler sur la propulsion électrique dès 2007. L'entreprise a développé des véhicules hybrides en réponse à la demande de SUV « verts » de ses clients en collaborant avec Sanyo dans les batteries Li-ion.

VW a finalement commencé à développer des concepts de véhicules électriques dans les années 2010, avec en 2015 une version électrique de la Golf puis en 2019 avec l'*ID.3*, véhicule compact tout électrique doté d'une autonomie allant jusqu'à 550 km et destiné à être produit en grande série à partir de 2020. La production sera assurée par l'usine de Zwickau, dans l'est de l'Allemagne. La conversion de cette usine pour passer sans fermeture de la production de véhicules traditionnels à celle de 330 000 voitures électriques par an est une première mondiale, elle sera achevée en 2021 après un investissement de 1,2 milliard d'euros. .

Source : Mazur, 2015 ; [Bloomberg](#), 06/09/2019

ENCADRÉ 4

En 1995, 13 grandes associations industrielles ont conclu un accord volontaire visant à réduire leurs émissions de GES de 20 % en 2005 par rapport à 1990, et celles des voitures neuves de 25 %. En retour, le gouvernement devait s'abstenir d'utiliser des outils réglementaires ou fiscaux pour réduire les émissions et de proposer des mesures similaires au niveau européen (Levy, 2002). Cette gouvernance a été remise en question quand il est apparu que le fabricant allemand avait manipulé des tests de pollution pour faire en sorte que les émissions de ses véhicules (en particulier les émissions d'oxydes d'azote des moteurs diesel) paraissent inférieures à ce qu'elles étaient.

Depuis 2015, le "Dieselgate" a stimulé l'intérêt du public pour les voitures plus propres et a amené les régulateurs à renforcer leurs normes (Held, 2018). Il a aussi sensibilisé les citoyens à la pollution de l'air et aux enjeux économiques des industriels : à l'occasion du salon international de l'automobile en 2019, entre 15 000 et 25 000 manifestants, opposants aux voitures et à la pollution qu'elles engendrent, ont défilé à pied ou à vélo en dénonçant la place donnée à la voiture en ville, le marché en expansion des SUV et les risques de santé publique ([Le Monde](#), 2019). En 2019, on constate une fréquentation en chute avec seulement 560 000 visiteurs contre 930 000 visiteurs en 2015. De plus, certains constructeurs phares n'étaient pas présents tels que Toyota, Renault et Nissan ([AutoPlus](#), 2019).

Alors que les constructeurs automobiles sont principalement tenus responsables des émissions des véhicules, leurs fournisseurs jouent de plus en plus un rôle clef dans les efforts de réduction des émissions. Ils génèrent environ 70 % de la valeur ajoutée de l'industrie automobile allemande (Damert, 2017). Certains progrès ont été réalisés de ce côté pour la réduction de l'empreinte carbone et des performances économiques des fabricants de pièces automobiles (Böttcher, 2016). **Une analyse de la position de l'entreprise montre que plus un fournisseur est en amont de la chaîne de valeur de l'industrie, plus il est proactif en matière de réduction des émissions. Inversement, les marques automobiles tendent à résister au nom des impacts négatifs de la réduction des émissions sur leurs activités** (Klebaner, 2016).

• **LOGISTIQUE** • Le chiffre d'affaires du secteur du transport et du stockage est d'environ 350 milliards d'euros par an, ce qui en fait l'un des plus importants secteurs économiques en Allemagne, avec des opérateurs de premier plan tels que Deutsche Post DHL, Deutsche Bahn, Kuehne + Nagel ou Hellmann. **Ces dernières années, ce secteur a connu une croissance plus rapide que les activités industrielles, soutenue par l'essor de la construction, le développement des livraisons liées au commerce électronique, de l'importance croissante des services à forte valeur ajoutée et d'effets de prix** ([Deutsche Bank](#), 2019). Entre 1990 et 2014, les volumes totaux de trafic de fret - acheminés par route, par chemin de fer, par voie navigable et par air - ont plus que doublé pour atteindre environ 650 milliards de tonnes-kilomètres ([BVDI](#)). La réduction des émissions de CO₂ représente un énorme défi réglementaire et technologique pour le secteur de la logistique en Allemagne.

POUR MIEUX COMPRENDRE

VULNÉRABILITÉ DE LA VOIE FLUVIALE DU RHIN FACE AUX SÉCHERESSES

Les transports contribuent aux émissions de GES mais ils sont aussi exposés aux conséquences du changement climatique. La sécheresse de 2018 a illustré cette vulnérabilité lorsque l'étiage du Rhin a entraîné une limitation drastique du trafic sur ses 1 200 km de voies navigables. En novembre 2018, le niveau du fleuve à Cologne, habituellement aux alentours de 3 m, descendait jusqu'à 70 cm par endroits - le plus bas enregistré depuis près d'un siècle. Un goulot d'étranglement s'est formé à Kaub, près de Francfort, où le niveau est descendu jusqu'à 30 cm. Le tirant d'eau des péniches est de 90 à 120 cm à vide, une grande péniche entièrement chargée a besoin d'une profondeur de 3 à 3.5 m pour naviguer en sécurité.

Cette situation a entraîné une multiplication par 10 du tarif du fret fluvial et la saturation des transports de substitution (route et rail). L'engorgement a eu de lourdes conséquences sur l'industrie rhénane : Thyssenkrupp a dû échelonner ses livraisons à Volkswagen ; BASF a estimé que cet épisode lui avait coûté 250 millions d'euros, et a été obligé de déclarer un cas de force majeure pour sa production de nylon basée à Ludwigshafen ; certaines centrales thermiques comme la centrale RWE de Hamm ont vu leurs approvisionnements en charbon perturbés et l'Allemagne et la Suisse ont prélevé dans leurs réserves stratégiques de produits pétroliers pour faire face aux ruptures d'approvisionnement.

Cet étiage particulièrement sévère est lié à la fois à des précipitations réduites et à une fonte



plus précoce de glaciers alpins. La situation semble devoir se répéter : le trafic en amont de Kaub a été de nouveau réduit en juillet 2019.

Source : [ET](#), 25/10/2018 ; [JOC](#), 26/10/2018 ; [Insurance Journal](#), 24/07/2019

ENCADRÉ 5

Des coalitions et des plateformes, telles que « Low Carbon Logistics » ou le « Partenariat allemand pour une mobilité durable », se sont mises en place pour tenter de relever ces défis souvent en coordination avec les autorités locales et les centres de recherche. Diverses solutions sont à l'étude, telles que les véhicules bas-carbone, des vélos cargo pour la logistique urbaine, ou encore des "autoroutes électriques" pour les camions de transport longue distance :

- Les constructeurs automobiles ne s'étant pas intéressés aux véhicules électriques de livraison urbaine, le groupe Deutsche Post DHL a donc choisi d'acheter une start-up spécialisée afin de produire ses propres fourgonnettes de livraison électriques. Le véhicule connaît un succès spectaculaire qui a conduit le service postal à le commercialiser, et à augmenter la production à 20 000 véhicules par an ([Clean Energy Wire](#), 2018).

- Les capacités des batteries étant trop limitées pour les longs trajets, les autoroutes dotées de lignes électriques aériennes similaires à celles utilisées par les tramways sont à l'étude. Un projet pilote de 5 kilomètres devrait être ouvert en 2019 dans l'état de Hess, auquel participent le géant de l'ingénierie Siemens, l'université technique de Darmstadt et cinq sociétés de transport. Selon la Fédération des industries allemandes, 8 000 km d'autoroutes devront être équipées de cette technologie pour atteindre l'objectif de zéro émission que s'est fixé le pays ([BDI](#), 2018).

RETOUR D'EXPÉRIENCE**LES INITIATIVES DE LA DEUTSCHE BAHN POUR FOURNIR DES SERVICES DE TRANSPORT ET DE LOGISTIQUE BAS-CARBONE**

Deutsche Bahn (DB) est l'opérateur historique des chemins de fer allemands et l'une des plus grandes entreprises de transport au monde. La DB vise à réduire de 30 % ses émissions de CO₂ provenant des transports ferroviaires, routiers, aériens et maritimes en 2020 par rapport aux niveaux de 2006 ; un objectif précédent de -20 % a été atteint dès 2015. Tous les trains longue distance exploités par la société en Allemagne et vers des villes européennes sont déjà alimentés en l'électricité renouvelable, faisant de DB le plus grand consommateur d'électricité renouvelable en Allemagne. En 2017 et 2018, DB fait partie de la liste A du CDP. Elle vise 45 % d'énergie renouvelable en 2020, 80 % en 2030, et enfin parvenir à un transport ferroviaire entièrement exempt de CO₂ d'ici 2050.

Sous la marque *Eco Solutions*, DB Schenker, la division logistique de la DB, propose des solutions pour éviter, réduire ou compenser les émissions de CO₂ provenant de chaînes d'approvisionnement. Parmi d'autres initiatives, DB Schenker Logistics et Maersk Line ont signé un accord stratégique de six ans visant à réduire les émissions de CO₂ de 20 % par conteneur transporté entre 2014 et 2020. En mai 2019, DB Schenker a ouvert son premier centre de distribution urbain bas-carbone à Oslo. D'après l'entreprise, ce nouveau terminal, situé en centre-ville, réduira les émissions de CO₂ de la distribution de marchandises en ville de 80 %, grâce à l'utilisation de voitures et de vélos électriques.

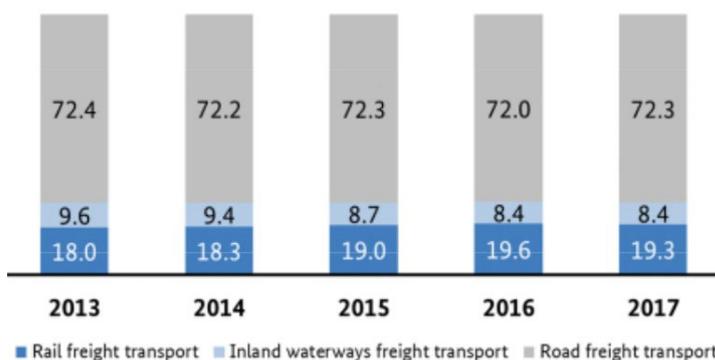
Source : [DB](#)

ENCADRÉ 6

• LE REPORT MODAL DU TRANSPORT ROUTIER À L'ARRÊT • Depuis 2013, la part du ferroviaire dans le transport de marchandises a augmenté de 1,3 points. Toutefois ce report ne provient pas de la route mais des voies fluviale (Fig. 7). Quant à la répartition modale du transport de passagers sur la même période, elle reste stable avec 8,4 % pour le transport ferroviaire, et 83,6 % pour le routier.

FIGURE 7**TRANSPORT DE FRET PAR
MODE DE TRANSPORT**

2013 - 2017. - Source : Destatis,
données du Market Monitoring de la
[Bundesnetzagentur](#).



Le *Länder* de Hesse au centre du pays souhaite augmenter le trafic ferroviaire de fret dans son terminal (actuellement 18 millions de tonnes par an) et participer à la réduction du fret routier à la fois dans la région et à l'échelle du pays. Pour cela le *Länder* a présenté le cluster intermodal régional aux entreprises majeurs du secteur des transports telles que Kombiverkehr, House of Logistics and Mobility (HOLM), et Hessen Trade & Invest GmbH ([Railfreight](#), 2019).

L'Association Allemande des Entreprises de Transports défend l'introduction d'un système de taxe sur le « modèle suisse » incluant une taxe carbone suffisamment élevée pour favoriser l'usage du train. Quant à la Fédération Allemande des Autorités Régionales des passagers du train (BAG-SPNV), elle a appelé à continuer l'électrification du réseau de rail, estimant qu'encore 36 % des train-km (1 train circulant sur 1 km) effectués par ses membres le sont grâce à la traction au diesel. Actuellement, seuls 60 % des rails en Allemagne sont électrifiés ([Railjournal](#), 2019).

Le gouvernement allemand semble considérer désormais la question du report modal très sérieusement en s'accordant avec la Deutsch Bahn sur un plan d'investissement de 86 milliards d'euros dans les infrastructures ferroviaires sur la période 2020-2029, 60 % de plus que sur la période 2015-2019. Ce plan doit encore être approuvé par le Parlement ([Railway](#), 2019). Notons également la réduction de la taxe sur la plus-value de 19 à 7 % sur les trajets de moins de 50 km. La DB estime qu'une réduction similaire sur les longs trajets pourraient augmenter le nombre de trajets d'environ 5 millions par an et l'aider à remplir l'un des objectifs de son plan de croissance « Strong Rail » en atteignant 260 millions de passagers par an d'ici 2024.

4 - Les villes et Länder :

les laboratoires de l'innovation

Le rôle des *Länder* (états fédérés) consiste principalement à établir des cadres stratégiques pour les villes, à soutenir la recherche et à fournir un financement aux initiatives locales. Quant aux villes allemandes, certaines telles que Fribourg et Brême, sont à la pointe de l'innovation en matière de transport durable : promotion de modes de transport doux (marche, vélo...) et commun, planification intégrée, restrictions de la circulation routière.

• **URBANISME ET RÉGLEMENTATION** • La notion de planification intégrée de la mobilité est une pratique courante dans de nombreuses villes allemandes qui a été ravivée par le concept de mobilité urbaine durable (SUMP) soutenue par la Commission européenne. Elle se manifeste par de nombreux outils aidant à l'intégration des modes de transport tels que les stations de transport appelées « mobil.punkte » pour encourager et faciliter l'usage de plusieurs modes (transports publics, vélo, voiture). La première station de transport a été installée à Brême en 2003, puis depuis 2013 plusieurs ont vu le jour à Hambourg (appelé « switchh »), Offenbourg ou encore Leipzig (GSMB, 2017).

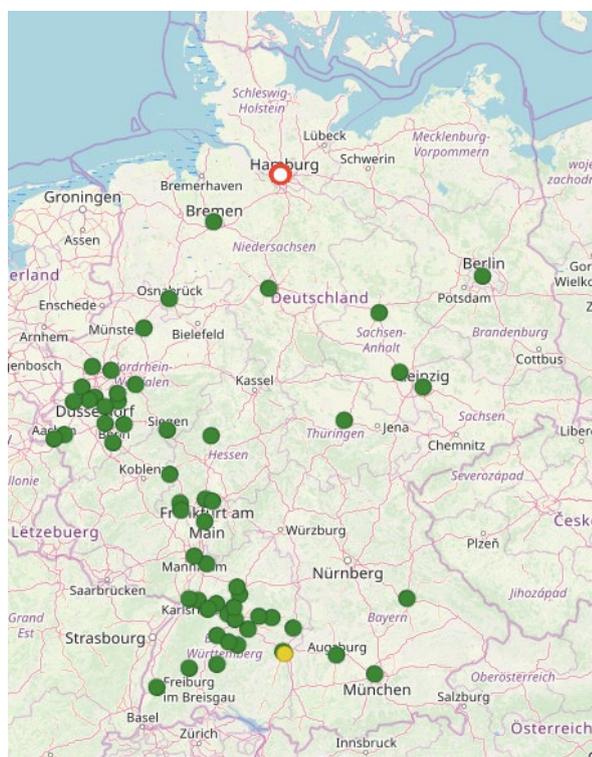


- Brême travaille activement sur les concepts d'intégration modale qui associent la marche et le vélo aux transports en commun et aux systèmes de covoiturage. Une partie de cette stratégie consiste à récupérer des espaces publics pour les infrastructures de promenade et de vélo, à réduire le nombre de places de stationnement dans le centre-ville et à augmenter les frais de stationnement.
- Dresde travaille par exemple sur un plan de déplacements urbains pour la ville appelé « Plan de développement des transports plus 2025 ». Ce plan vise une approche intégrée prenant en compte les pratiques et les politiques de différents secteurs, différents niveaux d'autorité et des collectivités voisines. Il vise à intégrer les domaines d'action en créant un processus ouvert et participatif au moyen de tables rondes associant toutes les parties prenantes.

La réglementation allemande permet depuis 2007 la création de zones interdites aux véhicules les plus polluants. Les véhicules sont identifiés grâce à un étiquetage basé sur les classes d'émissions de particules fines des normes EURO et à 4 niveaux. Le classement favorise grandement les véhicules à essence qui disposent tous d'une étiquette verte du moment qu'ils respectent la norme EURO I de 1993 alors que les véhicules diesel doivent respecter au moins la norme EURO IV de 2006. Cette mesure lutte avant tout contre la pollution locale et ses bénéfices climat et son impact sur le volume de transport routier demeure incertain.

Il existe une soixantaine de zones à circulation restreinte en Allemagne. La plus grande se trouve dans la Ruhr et couvre 13 communes contigües dont Dortmund et Essen. Les centres de Berlin et de Munich, Leipzig et ses environs, Düsseldorf, Cologne, etc. sont aussi couverts. Cependant, toutes ces zones sauf celle de Neu-Ulm ne sont interdites qu'aux véhicules non-étiquetés ([Clean Energy Wire](#), 2018) (Fig. 8).

FIGURE 8
VILLES ALLEMANDES AYANT ADOPTÉ UNE POLITIQUE DE RESTRICTION DE LA CIRCULATION - Source : [Umweltzonen Bundesamt](#)



Ces mesures locales de restrictions de la circulation ont été paradoxalement facilitées grâce à l'action de l'ONG Environmental Action Germany (DUH), qui, face aux dépassements persistants des seuils de pollution, a attaqué en justice près de 30 administrations locales. En première instance, les tribunaux ont ordonné à Stuttgart - siège des constructeurs automobiles Daimler et Porsche - et à Düsseldorf, de réduire les niveaux de dioxyde d'azote au-dessous des limites de l'UE, y compris si nécessaire par l'interdiction des véhicules diesel. La légalité de cette mesure impopulaire a été contestée et renvoyée en appel devant le tribunal administratif fédéral de Leipzig. Dans un arrêt historique en février 2018, le tribunal a statué que les interdictions locales pour faire respecter les règles de qualité de l'air européennes étaient légales sans toutefois imposer leur mise en œuvre aux collectivités en cas de dépassement des seuils autorisés ([DW](#), 2018). Cette décision ouvre la voie à l'interdiction de certains véhicules mais la décision - y compris les détails du calendrier, des zones touchées, etc. - appartient aux administrations locales. La ville de Hambourg, qui est par ailleurs la plus grande ville allemande à ne pas avoir mis en place de

zone de circulation restreinte, est la seule pour l'instant à s'être saisie de cette nouvelle possibilité. Au printemps 2019, elle a interdit deux rues aux voitures et camions diesel.

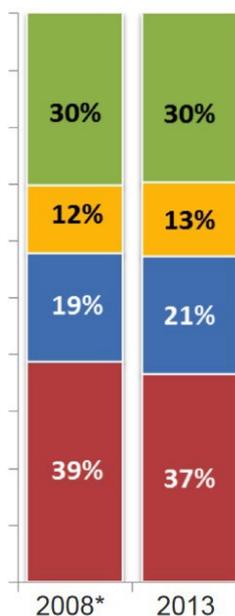
En 2019, un groupe de 30 économistes allemands a par exemple appelé à l'introduction d'un péage urbain pour les voitures particulières, solution plus efficace selon eux que les restrictions de circulation ([RWI, 2019](#)). **La création de péages urbains est débattue depuis 2012 avec des villes comme Tübingen qui ont manifesté leur intérêt pour cet outil. Au lendemain du "Dieselgate", cette option est revenue dans le débat politique, et la réglementation au niveau des Länder doit être modifiée pour permettre aux villes d'introduire des péages urbains.**

• **UNE PART MODALE DES TRANSPORTS PUBLICS EN HAUSSE : LE CAS DE MUNICH** • Après plusieurs décennies de déclin, la part modale des transports publics urbains a augmenté au cours des 10 dernières années. Le projet de recherche « MOBILITY IN TOWNS - SRV 2013 » menée par l'université de Dresden montre que dans 25 grandes villes allemandes la part des transports individuels motorisés est passée de 39% à 37% entre 2008 et 2013, au profit du vélo et des transports en commun (Fig. 9). La marche reste le second mode de transport avec 30 % des trajets ([GPSM](#)). Des villes comme Hambourg, Munich ou Hanovre ont mis en place un système de transport public de qualité, générant une augmentation du nombre de voyageurs. Les facteurs de succès sont la sécurité et la sûreté, des véhicules confortables et accessibles comme les bus et les tramways à plancher bas, des horaires fiables et réguliers et un système économiquement viable.

FIGURE 9

25 GRANDES VILLES (+100 000 HABITANTS) ÉTUDIÉES EN

2008 ET EN 2013 - Source : [GPSM](#), *Spotlights n°1*.



Les systèmes de transport en commun locaux sont soutenus financièrement par le gouvernement fédéral, le gouvernement de l'état et les municipalités. On estime que les utilisateurs paient en moyenne un tiers du budget total des transports publics locaux en Allemagne, avec des variations considérables entre les villes ou les régions : à Berlin, par exemple, 49 % des transports publics sont financés par les recettes des titres de transport (Bormann et al. 2010).

RETOUR D'EXPÉRIENCE

MUNICH : UNE MOBILITÉ BAS-CARBONE SUR-MESURE POUR TOUS TYPES D'UTILISATEURS

La ville de Munich gère un programme de gestion de la mobilité appelé « Gscheid mobil » depuis 2006 - « Gscheid » signifie à la fois « qualité » et « intelligence ». Cette stratégie à long terme est dotée d'un budget annuel d'environ 1,5 million d'euros pour aider les citoyens, les touristes et les



entreprises à planifier leur mobilité. Cette stratégie est également intégrée dans la planification urbaine et des transports avec des axes de travail comme la recherche de nouvelles formes de développement résidentiel ou la réduction des places de stationnement.

Une originalité de ce programme consiste à cibler les utilisateurs dans les périodes où ils sont plus susceptibles de changer leurs habitudes (naissance, déménagement, retraite...). Par exemple, chaque nouvel habitant reçoit un dossier contenant des informations sur les transports et les attractions à Munich dans 5 langues différentes, la moitié des 85 000 nouveaux arrivants étant des ressortissants étrangers. Des informations complémentaires (une carte des pistes cyclables, horaires des transports en commun...) ou des billets de tests sont aussi disponibles gratuitement. Selon des études menées par la ville de Munich, un tel dossier d'information peut augmenter de 7,6 points de pourcentage l'utilisation du réseau de transports en commun et diminuer de 3,3 points l'utilisation de la voiture, entraînant une réduction des émissions d'environ 12 000 tCO₂e/an (Nallinger 2007).

Le projet pilote « My bike – My Munich » s'adresse spécifiquement aux femmes et aux jeunes réfugiés et propose des cours de vélo, des excursions conjointes, une formation pour devenir professeur de cyclisme ainsi qu'un atelier de réparation de vélos. Pour éviter que les jeunes familles achètent automatiquement une voiture quand elles attendent un enfant, le programme est décliné auprès des futurs parents avant la naissance et leur propose de tester différentes options de mobilité telles que les remorques de vélo, les vélos cargo ou vélos électriques, l'autopartage, les tickets spéciaux pour les transports en commun, etc.

En complément, des services de mobilité pour les entreprises existent depuis 2001 et comprennent des ateliers et des services de conseil pour optimiser la mobilité et la localisation d'une entreprise. Le projet est géré par le département de développement commercial de la ville, ce qui facilite l'accès aux entreprises. Le gain moyen est estimé à 3 600 tCO₂/an par entreprise accompagnée. Enfin, la campagne « Radlhauptstadt » (capitale du cyclisme) a attiré l'attention de la communauté internationale pour son approche novatrice et son succès mesurable. Avec un budget annuel de 1 million d'euros, le programme combine des investissements dans les infrastructures cyclables et une campagne de promotion active du cyclisme. Des corridors cyclables interconnectés, des parkings pour cyclistes et des installations « bike+ride » permettant des échanges intermodaux continus ont été indispensables au succès de ce programme. La ville de Munich estime le potentiel de réduction des émissions de ce programme à 60 000 tCO₂e par an (Schreiner, 2010).

Source : [Ville de Munich](#). Département du travail et du développement économique, 2017

ENCADRÉ 7

• **RÉDUIRE LE VOLUME DE TRANSPORT ROUTIER** • Diverses initiatives et innovations servent à faciliter le covoiturage ou des modes de transport alternatifs. À Cologne, par exemple, une plateforme d'information en ligne, Verkehrskalender ou 'calendrier de trafic', fournit des informations en temps réel sur les conditions de circulation, les perturbations et les chantiers ainsi que des conseils sur les modes alternatifs pour éviter les retards. Francfort a transformé des distributeurs de tickets de stationnement pour permettre la recharge de véhicules, fournissant ainsi une infrastructure de base pour la mobilité électrique. Les applications comme celle de type Match Rider cherchent à augmenter le remplissage des voitures personnelles lors des trajets travail-domicile notamment en zone semi-urbaine ou rurale. Elle aide la mise en contact de personnes pouvant commuter en leur indiquant les points de collecte et de dépôt les plus adaptés. De tels outils ont été utilisés à Berlin, mais aussi à Heidelberg et Stuttgart avec l'entreprise Match Rider Go ([GSMB](#), 2017).

Les concepts de logistique urbaine ont été appliqués en Allemagne avec plus ou moins de succès. Ils ciblent le transport de marchandises et visent à améliorer l'efficacité de la livraison et de la collecte des marchandises, à consolider les trajets, à augmenter les facteurs de charge et enfin à

réduire les coûts de manutention et de transaction. Parmi les solutions mises en œuvre :

- Réglementations (limitation de la circulation, zones à faibles émissions) ;
- Tarification des transports et taxes ;
- Planification des transports ;
- Développement d'infrastructures dédiées au fret urbain (voies de camions, aires de livraison et de chargement, centres de consolidation urbaine).

De nombreuses villes allemandes ont créé des zones de chargement dédiées, soit en tant que zones de stationnement privées restreintes, soit en tant qu'espaces séparés dotés d'une infrastructure dédiée. Souvent, la livraison ou le chargement dans ces zones est limité à certains horaires et dans le temps. Certaines autorités publiques ont fourni des fonds de recherche et de développement et un soutien réglementaire aux centres de consolidation urbains. Les centres de consolidation urbains offrent des installations permettant de regrouper les livraisons pour les derniers kilomètres du trajet dans la zone ciblée. Il est prévu que la consolidation des livraisons conduise à un taux élevé d'utilisation des véhicules et à l'atténuation des impacts sur l'environnement local et la circulation.

La coopération est une condition clef de la logistique urbaine, son efficacité a très souvent été limitée par la concurrence entre les expéditeurs. En conséquence, de nombreux centres de consolidation urbaine ont été fermés ou fonctionnent en deçà de leurs capacités.

Conclusion

L'importance des secteurs de l'automobile et de la logistique place l'Allemagne dans une situation ambiguë, lui conférant à la fois l'expertise nécessaire pour mener la transition du transport et un intérêt marqué pour le statu quo. C'est ce dernier facteur qui semble pour l'instant l'emporter en dépit des progrès technologiques et une impulsion politique aux niveaux national et local. Au niveau local, les villes et les régions voient la part des transports en commun et du vélo progresser depuis une dizaine d'années, et font preuve d'innovation, alliant organisations, urbanismes et technologies, en étant appuyées par les entreprises et les centres de recherche de leur territoire.



RÉFÉRENCES

BASES DE DONNÉES :

- Enerdata (2019) Global Energy & CO₂ data. Accessed 02/07/2019.
- European Environment Agency (2018) Eionet Central Data Repository. Accessed 02/07/2019. [online]
- OICA (2019) 2017 Production statistics. Accessed le 30/07/2019 [online]

RAPPORTS :

- BDI (2018). [Policy Paper: Energy And Climate Policy](https://english.bdi.eu/). Retrieved from: <https://english.bdi.eu/>
- Cours des Comptes (2011). [Les prélèvements fiscaux et sociaux en France et en Allemagne](https://www.ccomptes.fr/). Retrieved from: <https://www.ccomptes.fr/>
- FÖS. (2018). [A comparison of CO₂-based car taxation in EU-28, Norway and Switzerland](http://www.foes.de/). Retrieved from: <http://www.foes.de/>
- Fraunhofer ISI (2017). Economic impact of introducing road charging for Heavy Goods Vehicles.
- ICCT - International Council on Clean Transportation Europe (2018). [USING VEHICLE TAXATION POLICY TO LOWER TRANSPORT EMISSIONS](https://theicct.org/). Retrieved from: <https://theicct.org/>
- ICCT - International Council on Clean Transportation Europe (2018). [European vehicle market statistics](https://theicct.org/) - Pocketbook 2018/19. Retrieved from: <https://theicct.org/>
- Transport & Environment. (2018). [CO₂ EMISSIONS FROM CARS: the facts](https://www.transportenvironment.org/). Retrieved from: <https://www.transportenvironment.org/>
- WLPGA (2018). [Autogas Incentive Policies - A country-by-country analysis of why and how governments encourage Autogas & what works](https://www.wlpga.org/). Retrieved from: <https://www.wlpga.org/>

PAPIERS SCIENTIFIQUES :

- Anderson-Teixeira, Kristina J., P.K. Snyder, and Evan H. Delucia. (2011) "Do Biofuels Life Cycle Analyses Accurately Quantify the Climate Impacts of Biofuels-related Land Use Change?" University of Illinois Law Review 2011 (2): 589–622.
- BMF (2012). Federal Ministry of Finance, Grundlagenwissen zum Benzinpreis und seiner Entwicklung, Berlin.
- BMUB (2016). Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety, [Climate Action Plan 2050](#), Berlin.
- BMVBS (2012). Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development, Mobility and Fuel Strategy, Berlin.
- Bormann, R., T. Bracher, O. Dümmler, L. Dünbier, M. Haag, H. Holzappel, F. Kunst, O. Mietzsch, J. Mirbach, and H. Mossakowski. 2010. "Neuordnung Der Finanzierung Des Öffentlichen Personennahverkehrs." Bündelung, Subsidiarität Und Anreize Für Ein Zukunfts-fähiges Angebot. Bonn.
- Böttcher, C. & Müller, M. 20 November 2016. "Insights on the impact of energy management systems on carbon and corporate performance. An empirical analysis with data from German automotive suppliers". Journal of Cleaner Production, Volume 137.
- Damert, M. & Baumgartner, R. 6 June 2017. "Intra Sectoral Differences in Climate Change Strategies: Evidence from the Global Automotive Industry". Business Strategy and the Environment
- Doll, Claus, and Axel Schaffer. 2007. "Economic Impact of the Introduction of the German HGV Toll System." Transport Policy 14 (1) (January): 49–58. doi:10.1016/j.tranpol.2006.09.001.
- ECMT. 2007. Cutting Transport CO₂ Emissions: What Progress? Paris: OECD. (Lah, 2017)
- Flach, B., Bendz, K. and Lieberz, S. 2012. [EU Biofuel Annual 2012, USDA Foreign Agricultural Service, GAIN Report No. NL2020](#).
- Federal Government of Germany, 2008. [Freight Transport and Logistics Masterplan](#). Berlin, Germany: Die Bundesregierung (The Federal Government) represented by Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Federal Ministry of Transport, Building and Urban Affairs). Retrieved from: <https://www.bmvi.de/> [Accessed 27-09-2018].
- Federal Government of Germany, 2016. [Climate Action Plan 2050](#). Retrieved from: <https://unfccc.int/> [Accessed 11-09-2018].
- Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development, 2010. [Freight Transport and Logistics Action Plan](#) – Logistics Initiative for Germany. Berlin, Germany: Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development. Retrieved from: <https://www.bmvi.de/>
- Germany Trade and Invest, 2017. [Electric Mobility in Germany](#). (ISSUE 2017/2018), Retrieved from: <https://www.gtai.de> [Accessed 20-09-2018].
- Gössling, S. & al. December 2016. "Inside the black box: EU policy officers' perspectives on transport and climate change mitigation". Journal of Transport Geography, Volume 57.
- Held, M. & al. September 2018. "Current challenges for sustainable product development in the German automotive sector: A survey-based status assessment". Journal of Cleaner Production, Volume 195
- Hirte, Georg, and Stefan Tscharaktschiew. ["Income Tax Deduction of Commuting Expenses in an Urban CGE Study: The Case of German Cities."](#) Transport Policy (0). doi:10.1016/j.tranpol.2012.05.003. Retrieved from: <http://www.sciencedirect.com/>
- Holland, Stephen P. 2012. "Emissions Taxes Versus Intensity Standards: Second-best Environmental Policies with Incomplete Regulation."

Journal of Environmental Economics and Management 63 (3) (May): 375–387. doi:10.1016/j.jeem.2011.12.002.

- IEA. 2011. World Energy Outlook 2011. Paris: International Energy Agency, OECD/IEA.
- ———. 2012. World Energy Outlook 2012. International Energy Agency, OECD/IEA. www.iea.org.
- Kaczor, Bianca. 2011. Mobilitätsbildung: Weniger Verkehr im Umfeld von Schulen und Kitas durch Mobilitätsbildung und PRM. Workshop-presentation. Köln. Online available at www.vrsinfo.de
- Klebaner, S. 2018. Isolated car manufacturers? The political positions of the automotive industry on the real driving emissions regulation. Int. J. Automotive Technology and Management, Vol. 18.
- Lah, O. (2017). Continuity and Change: Dealing with Political Volatility to Advance Climate Change Mitigation Strategies—Examples from the Transport Sector. Sustainability, 9(6). <https://doi.org/10.3390/su9060959>
- Lah, O. (2017). [Decarbonizing the transportation sector: policy options, synergies and institutions to deliver on a low-carbon stabilisation pathway](https://doi.org/10.1002/wene.257). WIREs Energy and Environment, Volume 6 Issue 5, DOI:10.1002/wene.257. Retrieved from: <http://onlinelibrary.wiley.com/>
- Lah, O. (2016). Factors of Change: The influence of policy environment factors on climate change mitigation strategies in the transport sector. Transportation Research Procedia, 25, 3499–3514. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.265>
- Levy, DL & Rothenberg, S. (2002). Heterogeneity and change in environmental strategy: technological and political responses to climate change in the global automobile industry. Organizations, policy and the natural environment: institutional and strategic perspectives. 2002:173-93.
- Mazur, C. & al. March 2015. "Assessing and comparing German and UK transition policies for electric mobility". Environmental Innovation and Societal Transitions, Volume 14.
- Mazur, C. & al. September 2015. "Understanding the drivers of fleet emission reduction activities of the German car manufacturers". Environmental Innovation and Societal Transitions, Volume 16
- Metzler, D. & al. 2019. "Is it time to abolish company car benefits? An analysis of transport behaviour in Germany and implications for climate change". Climate Policy, Volume 19.
- Morris, C., 2015. Low gas prices as opportunity for environmental taxation. Available at: <https://energytransition.org/2015/11/low-gas-prices-as-opportunity-for-environmental-taxation/> [Accessed 26-09-2018].
- Nallinger, Sabine. 2007. Neu in München – gleich gewusst wo's langgeht. Die Mobilitätsbera- tung für Neubürger in München. Presentation at SRL-ÖPNV- Tagung 2007 „Stadtmobilität – Mobilität in der Stadt! Beispiele des modernen Mobilitätsmanagements“, 15./16. March 2007, Munich.
- O'Donnell, T. W., 2018. Germany's Real LNG Strategy. Available at: <https://berlinpolicyjournal.com/germanys-real-lng-strategy/> [Accessed 20-09-2018].
- Rietig, K. 2012. Climate policy integration beyond principled priority: a framework for analy- sis. Centre for Climate Change Economics and Policy, Working Paper No. 99
- Schallaböck, Karl Otto, Rike Carpentier, Manfred Fishedick, Michael Ritthoff, Georg Wilke (2012) Modellregionen Elektromobilität : Umweltbegleitforschung Elektromobilität, Wuppertal Paper 6, Wuppertal: WI.
- Scruggs, L. 2001. Is There Really a Link between Neo-Corporatism and Environmental Performance? Updated Evidence and New Data for the 1980s and 1990s, British Journal of Political Science 31 (4):686-692.
- UBA 1999. Umweltauswirkungen von Geschwindigkeitsbeschränkungen, Dessau: UBA.
- UBA 2009. Politikszenerarien für den Klimaschutz V – auf dem Weg zum Strukturwandel. Treibhausgas-Emissionsszenarien bis zum Jahr 2030, Dessau: UBA
- UFOP, 2017. Biodiesel 2016/2017 Report on Progress and Future Prospects – Excerpt from the UFOP Annual Report. Berlin, Germany: UNION ZUR FÖRDERUNG VON OEL- UND PROTEINPFLANZEN E. V. (UFOP). Available at: https://www.ufop.de/files/5115/1309/0426/UFOP-Biodiesel_2016-2017_EN.pdf [Accessed 20-09-2018].
- ———. 2010a. Umweltschädliche Subventionen in Deutschland - Aktualisierung für das Jahr 2008, Dessau: UBA.
- ———. 2010b. CO2-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland. Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotentiale. Ein Sachstandsbericht des Umweltbundesamtes. Dessau: UBA
- ———. 2010. Road Pricing for Cars in Germany, An evaluation from an environmental and transport policy perspective, Dessau: UBA

PRESSE ET COMMUNICATION DES ORGANISATIONS :

- AutoPlus (23/09/2019). [Francfort 2019 : la fréquentation en chute libre !](https://www.autoplus.fr) Retrieved from: <https://www.autoplus.fr>
- BAFA - Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (2018). [Electromobility \(Environmental bonus\)](https://www.bafa.de/pressenachrichten/2018/09/20180918_electromobility_environmental_bonus.html). [blog post] BAFA. Retrieved from: <http://www.bafa.de/>
- Biofuels International, (23/05/2019). [German biodiesel production figures for 2018 released by VDB](https://www.biofuels-international.com/news/german-biodiesel-production-figures-for-2018-released-by-vdb). [blog post] Biofuels international. Retrieved from: <https://biofuels-news.com/>
- Bloomberg (06/09/2019). [Volkswagen's Road to Riches or Ruin Starts in This Factory](https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-09-06-volkswagen-road-to-riches-or-ruin-starts-in-this-factory). Retrieved from: <https://www.bloomberg.com/>



- BVDI. [Verkehrsverflechtungsprognose 2030](https://www.bmvi.de/). BVDI. [blog post] Retrieved from: <https://www.bmvi.de/>
- Clean Energy Wire. (28/02/2018). [Diesel driving bans in Germany – The Q&A](https://www.cleanenergywire.org/). Clean Energy Wire [blog post]. Retrieved from: <https://www.cleanenergywire.org/>
- Clean Energy Wire. (06/08/2018). How Germany is greening its growing freight sector to meet climate targets. Clean Energy Wire [blog post]. Retrieved from: <https://www.cleanenergywire.org/>
- City of Munich, Department of Labour & Economic Development. 2017. [The Mobility Management Programme 'Munich - Gscheid Mobil'](https://urbact.eu/). Urbact [blog post]. Retrieved from: <https://urbact.eu/>
- DB. <https://gruen.deutschebahn.com/en/projects>
- Deutsche Bank. (09/05/2019). [Logistik koppelt sich von Industriekonjunktur ab – aber wie lange noch?](https://www.dbresearch.com/) Deutsche Bank [blog post] Retrieved from: <https://www.dbresearch.com/>
- DW. (05/09/2017). [European Commission finds German automakers illegally colluded on emissions technology](https://www.dw.com/). Retrieved from: <https://www.dw.com/>
- DW. (17/12/2018). [EU strikes deal to slash emissions for new cars](https://www.dw.com/). Retrieved from: <https://www.dw.com/>
- EEA. (24/06/2019). [Average CO₂ emissions from new cars and new vans increased in 2018](https://www.eea.europa.eu/). EEA [blog post]. Retrieved from: <https://www.eea.europa.eu/>
- Financial Times. (25/10/2018). [Rhine drought leaves Europe's industry high and dry](https://www.ft.com). Retrieved from: <https://www.ft.com>
- Insurance Journal. (24/07/2019). [Rhine River Shipping Faces Another Historic Shutdown as Drought Hits Water Levels](https://www.insurancejournal.com). Retrieved from: <https://www.insurancejournal.com>
- JOC. (26/10/2018). [Low water halts all Rhine barge shipping on Kaub-Basel stretch](https://www.joc.com). Retrieved from: <https://www.joc.com>
- KBA. (04/01/2019). [Pressemitteilung Nr. 01/2019- Fahrzeugzulassungen im Dezember 2018 - Jahresbilanz](https://www.kba.de/). KBA [blog post]. Retrieved from: <https://www.kba.de/>
- Reuters. (19/09/2018). [Germany to reach target of 1 million electric cars later than planned](https://www.reuters.com/). Reuters [blog post]. Retrieved from: <https://www.reuters.com/>
- RWI. (18/05/2019). [Weniger Staus, Staub und Gestank per sozial ausgewogener Städte-Maut](http://www.rwi-essen.de/). RWI [blog post]. Retrieved from: <http://www.rwi-essen.de/>
- The Local. 28/01/2019. [German government rejects speed limit on Autobahn](https://www.thelocal.de/). The Local [blog post]. Retrieved from: <https://www.thelocal.de/>
- UBA. 04/09/2013. [Climate Impacts: Field of Action Transport](http://www.umweltbundesamt.de). Retrieved from: www.umweltbundesamt.de
- VDA. [Facts and Figures - Overview](https://www.vda.de/en/services/facts-and-figures/facts-and-figures-overview.html). VDA [blog post]. Retrieved from: <https://www.vda.de/en/services/facts-and-figures/facts-and-figures-overview.html>

