Numéro 43– Août 2016

Bulletin de l'Observatoire des Politiques et Stratégies de Transport en Europe

Transports et émissions de gaz à effet de serre

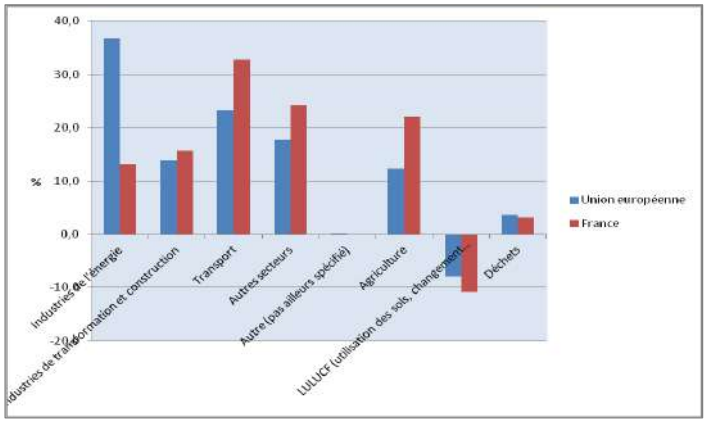
Éditorial

Ce numéro du bulletin de l'Observatoire a pour thème les transports et les émissions de gaz à effet de serre (GES). Sa réunion préparatoire a bénéficié de la participation de M. Silvano Domergue, ingénieur au Bureau des politiques de mobilité et d'aménagement durables du Commissariat général au développement durable du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer.

Il est désormais banal de dire que les émissions de gaz à effet de serre (GES) provoquent, par leur accumulation dans l'atmosphère, une élévation progressive des températures d'une ampleur propre à déclencher un véritable changement de climat aux conséquences très graves en de nombreuses parties du globe. Des efforts considérables et coordonnés à l'échelle mondiale sont nécessaires pour empêcher un tel scénario, ou du moins en limiter la gravité, comme en ont convenu les 196 « parties » qui ont approuvé l'accord concluant la COP 21 tenue à Paris en décembre 2015. Cet accord n'est qu'une étape. Il doit maintenant être ratifié par un nombre suffisant d'États et se traduire dans des mesures effectives.

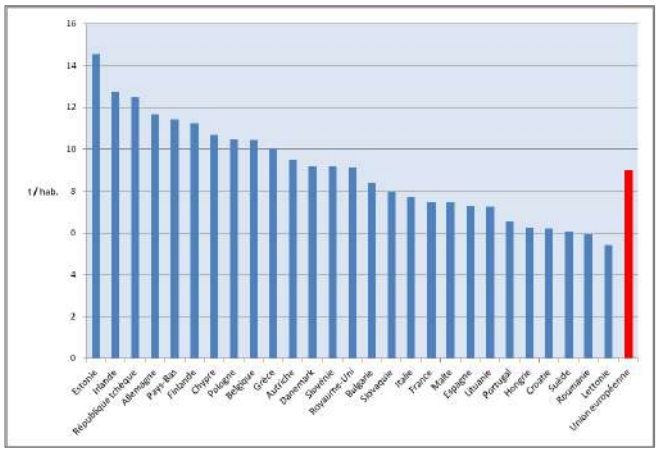
Si le transport est loin d'être la seule activité contribuant aux émissions, sa part est massive et constitue donc, nécessairement, un des champs où des réductions substantielles doivent être accomplies. Parmi les principaux secteurs d'activité, la contribution du transport aux émissions des pays de l'Union européenne est de 22 % (voir figure). Y apparaît aussi la singularité française, du fait des faibles émissions de son secteur de l'énergie. Il s'ensuit qu'en proportion les autres secteurs sont plus contributeurs que dans la moyenne européenne, et notamment le transport qui compte pour 33 % des émissions en France.

Émission de gaz à effet de serre (en équivalent CO2) en Europe et en France (2012) - Répartition par secteur économique (%)



Source : Eurostat
http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/ENV_AIR_GGE
NB : dans ce graphique, l'utilisation des sols montre une contribution négative aux émissions : elle est un puits de carbone.

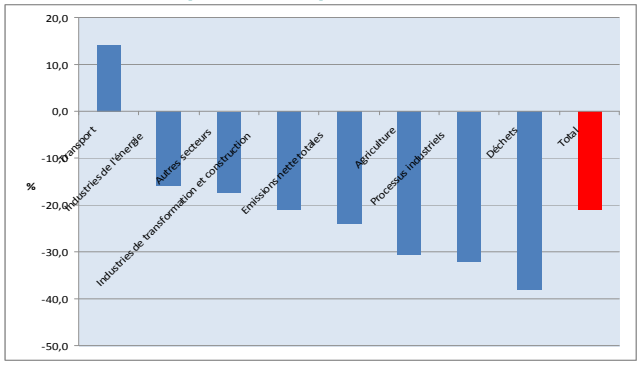
Émissions de gaz à effet de serre, moyenne par pays, en Europe (t/an/habitant, 2012)



Source : Eurostat

L'importance du transport est d'autant plus grande que c'est la seule activité qui augmente ses émissions malgré les efforts, dont certains sont lancés depuis longtemps déjà, pour les réduire : les progrès sont ici plus difficiles et réclament donc une attention particulière et des solutions – solutions techniques, organisationnelles, réglementaires, politiques, comportementales, etc. – plus innovantes ou plus radicales que dans d'autres domaines.

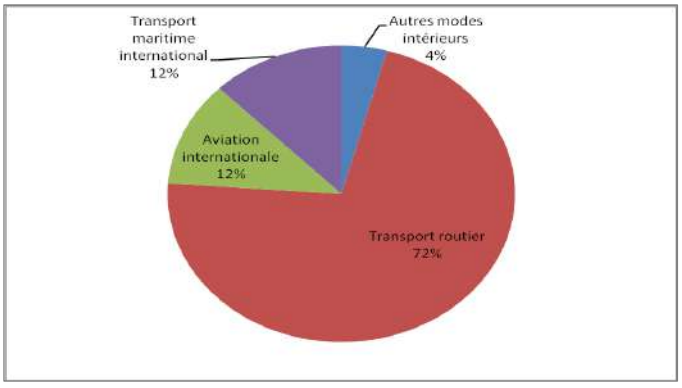
Évolution des émissions de GES par secteur économique en Europe, de 1990 à 2012 (%)



Source : Eurostat

Enfin, les émissions du transport se répartissent très inégalement entre les modes de transport. Compte tenu de son rôle prépondérant sur le continent européen, la route est la source de 72 % des émissions. Ceci tient aussi à son efficacité énergétique propre, inférieure à celle du chemin de fer, de la voie navigable ou du transport maritime pour le transport de fret en grandes quantités. En termes politiques, on retrouve ici la question traditionnelle du « transfert modal » (de la route vers des modes alternatifs), dont on constate la faible réalisation voire l'échec à ce jour. En conséquence, l'essentiel des réductions de GES dues au transport doit s'effectuer au sein du mode routier lui-même, capable de progrès considérables, sans pour autant négliger les solutions offertes par les autres techniques de transport et par leurs combinaisons intermodales.

Part des différents modes dans les émissions du transport en Europe (%)



Source : Eurostat

La comparaison des diagnostics et des solutions recherchées dans différents pays d'Europe montre une grande diversité. L'effort de recherche scientifique et technique, ainsi que celui de prévision et de planification, est très inégal. Dans certains cas, les politiques publiques visent à infléchir les comportements des usagers des transports (voyageurs, chargeurs pour le fret), à améliorer l'offre de services et à renouveler le matériel utilisé pour une meilleure efficacité énergétique et environnementale. Dans d'autres, la politique des transports est explicitement couplée à une politique industrielle, pour que l'économie nationale produise au plus vite les matériels nouveaux répondant au souci de diminuer les émissions de GES du transport.

Ces préoccupations sont évidemment présentes au niveau communautaire. En 2010, la communication de la Commission « Europe 2020 : une stratégie pour une croissance intelligente, durable et inclusive »[1] visait, à l'horizon de 2020, une réduction des GES de 20 % par rapport à 1990, la portée de la part des énergies renouvelables dans l'ensemble des énergies à 20 % et enfin une amélioration de l'efficacité énergétique de 20 %. Ces objectifs sont en passe d'être atteints, malgré l'augmentation des émissions du transport.

En juillet 2016, la Commission a publié : « Une stratégie européenne pour une mobilité à faible taux d'émissions »[2]. Donnant suite à « Europe 2020 », cette communication approfondit les questions liées au transport dans l'ensemble des efforts de réduction des GES. Les points de vue français (avec la « Stratégie nationale bas carbone : SNBC » de janvier 2015[3] et la « Stratégie de développement de la mobilité propre » de juin 2016[4]) convergent avec ces orientations dont il faut souhaiter la mise en œuvre effective.

Michel Savy
Professeur émérite à l'université de Paris Est
(École d'Urbanisme de Paris, Ecole des Ponts-ParisTech)
Directeur de l'OPSTE

SOMMAIRE

Editorial. 1
Transports et émissions de gaz à effet de serre. . . . . .2 à 6

[1] http://ec.europa.eu/europe2020/index_fr.htm
[2] http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-16-2497_fr.htm
[3] http://www.developpement-durable.gouv.fr/Strategie-nationale-bas-carbone.html
[4] http://www.developpement-durable.gouv.fr/Strategie-de-developpement-de-la.html

• Allemagne

Les émissions de GES en **Allemagne**, mesurées en « équivalent CO_2 », ont diminué de 25 % entre 1990 et 2015 pour revenir à 908 millions de tonnes. Elles se composent de gaz carbonique proprement dit pour 87 % et d'autres gaz : méthane (CH_4), perfluorocarbure (PFC), hydro-fluorocarbure (HFC), hexafluorure de soufre (SF_6) et trifluorure d'azote (NF_3).

En 2007, le gouvernement s'est engagé dans le cadre du **Programme intégré pour l'énergie** et le climat *(Integriertes Energie und Klimaprogramm*) à réduire les émissions de GES de 40 % entre 1990 et 2020. Ces objectifs ont été ensuite repris et précisés. Dans le cadre de son Concept pour l'énergie (Energiekonzept), la réduction d'émissions de GES doit être de 5 % en 2030 par rapport à 1990, de 70 % en 2040 et de 80 % à 95 % en 2050. Ces engagements sont confirmés dans le Programme d'action protection du climat de décembre 2014.

Ces diminutions reposent sur une stratégie de transition énergétique selon laquelle 100 % de l'électricité doit être produite sur la base d'énergies renouvelables tout en garantissant la sécurité de l'alimentation en énergie. D'autres mesures portent sur une amélioration de l'efficience énergétique.

Tandis que l'objectif d'une diminution de 21 % des émissions de GES fixé par le protocole de Kyoto a été atteint déjà en 2008, des efforts supplémentaires substantiels sont nécessaires afin de réaliser les réductions auxquelles le gouvernement s'est engagé. Une étude réalisée en 2013 pour l'Agence fédérale pour l'environnement (UBA, Umweltbundesamt)[5], estime que des mesures supplémentaires permettraient de réduire les émissions de 42 % entre 1990 et 2020, et de 60 % d'ici à 2030, surtout grâce au secteur énergétique. Sans ces mesures supplémentaires la réduction ne serait que de 34 % jusqu'en 2020 et de 44 % jusqu'en 2030. Dans ce cas, le gouvernement n'atteindrait pas ses objectifs.

En ce qui concerne plus particulièrement les transports, une autre étude réalisée pour l'UBA[6], en 2013, préconise d'augmenter l'efficience énergétique mais aussi d'éviter certains trafics ou de les reporter sur des modes plus favorables à l'environnement, en parallèle avec l'utilisation massive de véhicules électriques (en supposant que l'électricité sera produite sur la base d'énergies renouvelables). Certaines mesures (comme la limitation à 120 km/h de la vitesse sur autoroute qui toucherait les 65 % des kilomètres d'autoroute aujourd'hui sans limitation) ne sont pas très populaires et il ne semble pas qu'elles soient mises en place à court terme. D'autres mesures semblent être plus attractives, dont la promotion de la voiture électrique.

Le Programme intégré pour l'énergie et le climat de 2007 comprenait déjà des mesures comme le renforcement des limites d'émissions de CO_2 pour les voitures, la prise en compte des émissions de CO_2 dans le calcul de la taxe annuelle sur les véhicules, l'extension du péage pour camions (*LKW-Maut*), l'utilisation renforcée de biocarburants et la promotion de nouvelles technologies de propulsion. Certaines de ces mesures ont été réalisées comme la modification du calcul de la taxe annuelle sur les véhicules ou l'extension du péage pour camions. D'autres, comme la mise en place de valeurs limites plus strictes pour les émissions des voitures, ne sont pas appliquées, alors qu'a éclatée l'« affaire Volkswagen ».

Le **Plan national de développement pour la mobilité électrique** (*Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität*) de 2009 précise les efforts en matière de recherche et développement, de préparation de la mise sur le marché et de lancement de véhicules électriques. La mobilité électrique concerne quatre ministères : économie (BMWi), transport (BMVI), environnement (BMUB) et recherche (BMBF) pour un plan national portant sur :

- les activités de R&D et la préparation du marché pour commercialiser les voitures avec succès ;
- la chaîne de valeur, étant donné la complexité de la mobilité électrique et son importance au niveau stratégique (matériaux et matières premières pour batteries et moteurs, modernisation de systèmes de fourniture d'énergie, infrastructures pour la recharge des batteries, etc.) ;
- la gestion intelligente des réseaux d'énergie : utiliser le potentiel de cette technologie pour augmenter la part des énergies renouvelables.

La **Plate-forme nationale de mobilité électrique** (*Nationale Plattform Elektromobilität, NPE*) est établie en 2010. Des représentants de l'industrie, de la recherche, de la politique et du grand public ont élaboré des recommandations qui sont entrées dans le programme gouvernemental « mobilité électrique » de 2011. Celui-ci fixe l'objectif d'un million de voitures électriques sur les routes en 2020. Cela nécessite la coopération entre constructeurs automobiles, équipementiers, fournisseurs d'énergie et entreprises des technologies de l'information. Un effort particulier de recherche et développement vise à accélérer la commercialisation de la mobilité électrique. Il est pris en charge à hauteur de 500 millions d'euros par les quatre ministères concernés à l'occasion du Konjunkturpaket II (programme de soutien à la conjoncture lancé en 2009) puis prolongé par un financement d'un milliard d'euros jusqu'à la fin de la mandature. Un élément important en est la sélection de projets « phares » de recherche et de projets « vitrines » pour la démonstration et les tests pratiques. Les travaux portent sur les batteries, les automobiles électriques, les stations de chargement, ainsi que sur le rôle de la normalisation, des mesures incitatives, de la coopération internationale en la matière.

La **Stratégie de mobilité et de carburant du gouvernement fédéral** (*Mobilitäts und Kraftstoffstrategie der Bundesregierung, MKS*) de 2013 précise les attentes et besoins des différents modes de transport en matière de carburant et de ravitaillement correspondant. Le Programme national d'innovation en matière d'hydrogène et de piles à combustible (*Nationales Innovations-programm Wasserstoff und Brennstoff-zellentechnologie, NIP*) a une portée de dix ans, pour subventionner jusqu'à hauteur de 50 % les dépenses de recherche des industriels pour développer des produits prêts à être commercialisés. Il porte sur le transport et les infrastructures liées à l'utilisation de l'hydrogène par les automobiles et les avions, dans les bâtiments, les

[5] Politikszenarien VI – Treibhausgas-Emissionsszenarien bis zum Jahr 2030 (Scénarios politiques d'émission de GES jusqu'en 2030).
[6] Treibhausgasneutraler Verkehr 2050 : Ein Szenario zur zunehmenden Elektrifizierung und dem Einsatz stromerzeugter Kraftstoffe im Verkehr (Un transport neutre en Gaz à effet de serre en 2050. Accroître l'utilisation de l'électricité dans le transport).

installations industrielles fixes et les navires, jusqu'à des tests dans des conditions d'utilisation normales.

Une prime à l'achat de voitures électriques est alimentée par une dotation de 1,2 milliard d'euros. La flotte actuelle de 50 000 voitures électriques immatriculées est encore loin de l'objectif d'un million d'ici 2020… Cette prime sera prise en charge par moitiés par l'État et l'industrie pour un montant de 4 000 euros pour les voitures entièrement électriques et 3 000 euros pour les voitures hybrides (de type plug-in). La somme mise à disposition devrait permettre l'achat de 400 000 voitures électriques ou hybrides. Le gouvernement prévoit en outre une exonération pendant 10 ans de la taxe annuelle sur les véhicules pour tous les véhicules électriques achetés à partir de 2016 et a annoncé un investissement de 300 millions d'euros dans l'infrastructure nécessaire à leur rechargement.

Enfin, le gouvernement poursuit d'autres méthodes plus classiques de réduction des émissions de GES, notamment le report modal de la route vers le rail en poursuivant l'investissement en infrastructure ferroviaire (avec la présentation en mars du plan national des infrastructures à l'horizon 2030). La réduction du bruit ferroviaire est un élément clé d'une telle politique car l'acceptation du transport ferroviaire en dépend. À cette fin, le gouvernement investit notamment dans les murs antibruit (environ 100 millions d'euros par an) et donne des subventions aux propriétaires de wagons qui procèdent au rééquipement de leur parc existant avec des freins à semelles en matériau composite.

• Espagne

L'analyse des phénomènes d'émission de GES amène, en **Espagne**, à croiser des données émanant de sources différentes, soit celles des spécialistes du transport et celles des spécialistes du changement climatique. Le pays a ratifié le protocole de Kyoto en 2002, s'engageant à limiter à 15 % la croissance des GES entre 1990 et 2012. L'objectif est de stabiliser les émissions puis de les réduite.

Ces questions sont suivies par le **Conseil national du climat** et ses équivalents régionaux. Par exemple, l'Andalousie a dès 2002 précisé sa propre stratégie face au changement climatique. La Catalogne a établi un état des lieux en 2005, élaboré un plan d'adaptation au changement en 2006, décidé d'une stratégie et d'un programme d'application en 2007. Il en ressort qu'un effort particulier doit porter sur les émissions diffuses, dont notamment le transport.

Les émissions totales, dont celles du transport, ont augmenté de 54 % entre 1990 et 2007 mais diminuent ensuite. La directive communautaire sur le changement climatique fixait à l'Espagne un objectif de réduction des émissions de GES de 10 % entre 2005 et 2020. La baisse effective d'ores et déjà constatée est de 25 %. À côté des effets de la politique climatique, on peut penser que la crise économique est pour beaucoup dans cette évolution positive.

Le transport représente à lui seul 24 % du total des émissions en 2014 et cette proportion est en augmentation (21 % en 1990). Dans l'absolu toutefois, les émissions du transport montrent une inversion de tendance entre 2007 et 2013 et tendent désormais à diminuer.
Si l'on met de côté le transport maritime et le transport aérien international, les émissions du transport sont le fait du transport routier pour 94 %. En 2006, elles se répartissaient entre 53 % pour les automobiles, 33 % pour les poids lourds et 13 % pour les véhicules légers (VUL). En termes de voierie, les émissions se produisent pour 49 % sur les voies à grande capacité, 36 % sur la voie urbaine et enfin 14 % sur les routes secondaires.

La diminution des émissions de la route tient pour partie à la diésélisation du parc. Les performances des moteurs diesel ont été fortement améliorées, même si l'« affaire Volkswagen » jette le soupçon sur ces éléments. Il reste que ce moteur, plus économe en énergie et moins émetteur de GES que le moteur à essence, émet davantage de particules. D'autre part, il est admis que les normes européennes actuelles ne reflètent pas les conditions d'utilisation réelles et doivent être révisées.

Depuis 2009, les ministères des Transports et de l'Environnement ont formulé une **stratégie traitant à la fois du changement climatique et du changement énergétique**. Le projet de loi de la Catalogne contre le changement climatique prévoit une taxe sur les véhicules émetteurs de GES à partir de 2018. L'objectif est une réduction des émissions de 25 % entre 2005 et 2020, puis une réduction de 80 % à l'horizon 2050. Ces objectifs s'inscrivent dans une vision plus large d'électro-mobilité, de soutien aux modes doux, à l'intermodalité, aux transports collectifs, à la conduite apaisée, au contrôle du bon gonflage des pneus, etc.

Quant aux infrastructures, une question nouvelle est celle des voies terrestres situées près de la côte et touchées par l'élévation du niveau des eaux. Il convient d'en tenir compte dans la planification territoriale.

• France

La part du transport dans les émissions de GES en **France** est de 28 %, sans compter les transports aériens et maritimes internationaux. La répartition de ces émissions par modes de transport montre une baisse du fer (du fait du déclin du fret, dont le transport sur les lignes secondaires est souvent à traction diesel) et une croissance des autres modes. Les émissions du transport aérien intérieur ont augmenté jusqu'en 2000, puis diminué du fait de l'ouverture des lignes ferroviaires à grande vitesse. Au total, les émissions du transport ont augmenté de 20 % entre 1990 et 2012, à la différence des autres activités.

Les mesures politiques prises pour réduire les émissions de GES par les transports s'inscrivent dans la continuité des conclusions du « **Grenelle de l'environnement** », les négociations entre patronat, syndicats salariés, collectivités territoriales et monde associatif, en présence de représentants de l'État, lancées en 2007 et qui ont abouti au vote de plusieurs lois cadres. Les lois Grenelle 1 (2009) et Grenelle 2 (2010) fixent l'objectif de réduire les émissions de GES de 20 % entre 1990 et 2020, posent le principe d'une écotaxe (redevance d'usage des infrastructures par les poids lourds, sur le modèle de la RPLP suisse et du LKW Maut allemand), créent en milieu urbain des ZAPA (Zones d'action prioritaire pour l'air), programment une extension considérable du réseau de lignes ferroviaires à grande vitesse (LGV), préconisent le soutien au développement de la voiture électrique, à la mise en place d'un dispositif d'information sur les émissions pour chaque type de déplacement permettant de comparer les solutions, etc.

Plusieurs de ces décisions n'ont pas été appliquées : bien que votée à la quasi-unanimité de l'Assemblée nationale, l'écotaxe fut abandonnée après des manifestations régionales et alors que la gestion du système avait été confiée à un concessionnaire et le matériel installé ; les ZAPA furent repoussées du fait de leurs conséquences sociales sur les propriétaires de vieux véhicules et selon le principe d'égal accès à l'espace public ; le plan de développement des LGV s'est révélé non-finançable.

L'action publique s'est concentrée sur quelques points clefs. Les émissions de GES par le transport ont diminué, du fait de mesures techniques (en particulier les normes Euro) et de la crise économique qui a pesé sur la mobilité des biens et des personnes. Les efforts de l'État pour réduire les émissions de GES se sont aussi portés sur d'autres secteurs : l'énergie (avec la fermeture de centrales électriques au charbon), le bâtiment (l'isolation constituant un gisement de progrès important), etc. Par ailleurs, le mécanisme européen des échanges de droits à émettre des GES s'est révélé un échec, du fait d'une attribution de droits trop abondante au lancement du processus. Le gouvernement annonce un prix de 30 € la tonne de CO_2 pour 2016 avec l'objectif de 100 € en 2030 pour qu'il influence vraiment le comportement des acteurs.

Devant l'échec des politiques de transfert modal (de la route vers le rail ou la voie d'eau) préconisées depuis des décennies, on constate un certain **renouveau de la route**, qui se montre riche en innovations techniques et organisationnelles : ouverture du marché du transport de personnes par autocar (selon la « loi pour la croissance, l'activité et l'égalité des chances économiques » de 2015, dite loi Macron du nom du ministre qui l'a portée) ; expansion du covoiturage organisé (la plate-forme BlaBlaCar étant leader sur ce marché) ; perspectives relativement proches de voitures autonomes (à conduite automatique), de trains routiers, etc.

À plus long terme, des incertitudes stratégiques demeurent. Faut-il se lancer dans l'utilisation de l'hydrogène comme vecteur d'énergie (voie qu'explorent les industriels au Japon, en Corée, en Allemagne) ou se concentrer sur le véhicule électrique ? La récente **loi de transition énergétique** prévoit à cet égard l'installation de sept millions de bornes de recharge dans le pays, tandis qu'une directive européenne est en préparation pour aider au décollage de cette filière industrielle. Cette même loi fait obligation aux taxis, aux loueurs et à l'État lui-même d'acheter des véhicules propres.

Deux documents d'orientation reprennent ces orientations dans une perspective à moyen et long terme : la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) de janvier 2015 et la **Stratégie de développement de la mobilité propre** de juin 2016.

• Suisse

Aujourd'hui, les émissions de GES en **Suisse** sont de 6,5 t de CO_2 par habitant et par an, contre 7,8 t en 1990. Le pays s'est engagé dans un respect progressif des accords de Tokyo, avec l'objectif de diminuer les émissions de moitié d'ici à 2030. De fait, les émissions suisses stagnent et le pays ne tient ses engagements qu'avec l'achat de droits d'émission à l'extérieur. Cette stagnation n'est pas acquise sans effort puisque, de 1990 à 2013, toutes les variables déterminant les niveaux d'émissions (population, parc automobile, PIB, surface habitable, l'activité industrielle, etc.) ont augmenté. Quant aux énergies consommées, on a constaté une baisse des émissions dues aux combustibles et une hausse de celles des carburants. Ces dernières ont été contenues à travers des accords avec les importateurs d'automobiles.

Le transport est aujourd'hui la cause de 31 % des émissions en Suisse. À suivre les scénarios de la Confédération (Office fédéral de l'environnement), qui prévoient une stagnation du volume de transport, les perspectives de réduction sont assez bonnes. Une **stratégie énergétique à l'horizon 2050** a été établie, couvrant tous les secteurs. Elle est centrée sur la consommation d'énergie et inclut la sortie du nucléaire, votée sous l'influence du vote écologiste au parlement fédéral. De fortes dépenses de recherche sont consacrées à une telle ambition. Comment faire le lien entre cette stratégie politique, la recherche scientifique et technique et les entreprises, souvent régies par des logiques de court terme ?

Pour préciser ces questions, la prise en compte des **émissions délocalisées** mérite une réflexion (elles sont à ce jour entièrement affectées au pays émetteur), ainsi que les émissions du transport maritime international. D'autre part, le rachat de droits d'émission vient fausser les comparaisons.

Un événement récent fait polémique en Suisse, qui touche aux émissions du fait du transit à travers la Suisse : la décision de construire un deuxième tunnel routier au Saint Gothard, même s'il l'on dit que les deux tubes, une fois réalisés, seraient chacun limités à une file de circulation.

Sous l'angle des évolutions techniques à moyen et long terme, une vérité demeure : la densité exceptionnelle d'énergie par tonne de matière que procure le pétrole. **Plusieurs voies d'innovation technologique** sont ouvertes. On peut travailler sur l'amélioration de l'efficience énergétique du moteur actuel à essence ou diesel, sur la récupération de l'énergie des gaz d'échappement et aussi sur l'hybridation. Le passage du pétrole raffiné au gaz permet une moindre consommation, au demeurant moins polluante (30 % de moins d'émission que pour le pétrole, à énergie équivalente), sachant qu'un moteur traditionnel peut fonctionner au gaz au terme d'une adaptation légère. Le passage à l'hydrogène constitue une rupture, ce nouveau vecteur d'énergie alimentant une pile à combustible. L'hybridation permet de découpler motorisation et propulsion, à condition que les accumulateurs deviennent plus puissants, moins lourds et moins chers, et permet de faire fonctionner le moteur dans les conditions optimales, de stocker l'énergie ainsi produite sous forme électrique pour la réutiliser le moment venu. Une autre voie de progrès, cumulable avec l'amélioration des moteurs, est la réduction de la masse du véhicule. Depuis longtemps, le vélo est un véhicule plus léger que la personne qu'il transporte. Aujourd'hui, les « planches à roulettes électriques » transforment le marcheur en « super-piéton ». S'y ajoute la réduction de la vitesse ou son homogénéisation (la résistance de l'air à l'avancement d'un véhicule étant proportionnelle au carré de la vitesse). De plus, l'usure de l'infrastructure augmente avec la vitesse, en particulier pour le chemin de fer. D'autres idées, telle que le transport dans des tubes à faible pression barométrique, naguère envisagée pour le projet Swissmétro, reviennent à l'ordre du jour avec le projet Hyperloop.

D'autres marges de manœuvre existent, notamment le choix du mode de transport compte tenu des performances très inégales des modes (et des solutions à l'intérieur des modes)

en matière d'émissions de GES par unité de transport effectuée (passager-kilomètre, tonne-kilomètre). La réduction de la longueur des trajets est un autre facteur d'arbitrage. Le passage par un point central unique, selon le principe du « *hub and spokes* », permet de massifier les flux au prix d'un allongement des distances. L'appairage de l'offre et de la demande à grande échelle (par le « *peer-to-peer* ») permet d'aller plus loin dans les gains d'efficacité, en constituant des lots suffisamment importants pour aller directement de l'origine à la destination finale, sans détour par le hub.

Ces informations et interrogations sont nécessaires si l'on veut que les débats politiques sur les liens entre transport et changement de climat s'appuient sur des éléments solides. Mais elles sont complexes, alors que les dires d'experts sont moins légitimes que naguère et que la notion d'intérêt général n'a plus la même évidence. Le spécialiste comme le citoyen ont-ils une vraie vision des émissions actuelles et possibles ? Raisonnons-nous, à notre insu, sur des mythes ? Quel est le rôle des pouvoirs publics pour promouvoir et faire connaître et comprendre les nouvelles technologies et leurs usages ?

• Suède

En **Suède**, le gouvernement souhaite que le pays dispose à terme d'une flotte de véhicules à énergie non fossile et à faible impact sur l'environnement. Par comparaison avec la feuille de route de l'Union européenne, cette orientation est-elle trop ambitieuse ?

De nombreuses études et rapports viennent nourrir le débat. Le ministère de l'Environnement a dressé une liste de seize objectifs ayant trait au climat, à la pureté de l'air et à la qualité de l'environnement bâti. La base du travail est un **plan stratégique (« feuille de route ») à l'horizon 2050** établi par un comité réunissant les agences pour l'environnement, le transport et l'énergie. Une commission parlementaire en reprend les éléments dans un projet de loi et la préparation du budget. Outre une prévision des émissions de GES, elle réfléchit sur les répercussions d'un tel changement sur les ménages et sur l'industrie et envisage les positions à adopter à l'égard des pays qui ne font pas d'efforts comparables.

Alors que le transport représente 30 % des émissions de GES du pays, cette activité diminue ses émissions en dépit de l'augmentation du trafic. La consommation de carburant par les automobiles baisse avec le passage au moteur diesel, la diffusion véhicules hybrides (mais il s'agit généralement d'automobiles lourdes et puissantes, au-dessus de la moyenne européenne), l'apparition encore marginale de véhicules électriques. Les véhicules à essence vont probablement perdre de la valeur sur le marché de l'occasion. Pour les poids lourds, une première étape sera vraisemblablement l'utilisation de biocarburants, avant le passage à l'électricité. Un dispositif de suivi de cette stratégie a été mis en place, alors que l'on prévoit que la réduction des émissions sera particulièrement marquée entre 2030 et 2050.

Cinq principaux leviers d'action sont identifiés :

- véhicule plus efficace : un système de bonus / malus sera installé en 2018 pour renouveler le parc, avec des règles claires fixant les primes accordées en fonction des performances des véhicules. Les pneus cloutés sont déjà interdits ;
- carburant renouvelable ;
- système de transport plus efficace ;
- demande de mobilité réduite ;
- planification des villes liant urbanisme et transport, prenant en compte les comportements de mobilité en fonction des motifs de déplacement.

Dans les **villes**, en particulier, on met l'accent sur la logistique urbaine, l'application du péage urbain pour moduler les comportements, la réduction des places de parking, l'abaissement de la vitesse de circulation, le développement du vélo encouragé par la construction de pistes réservées et de la marche à pied, les transports collectifs *intra muros* sans CO_2, la gestion du trafic et l'aide en temps réel à la navigation pour réduire la congestion, etc. Des pratiques telles que le covoiturage, les téléconférences ou le e-commerce entrent dans cette dynamique, qui devrait permettre de réduire le trafic automobile d'au moins un tiers. Il faut qu'à terme l'automobile cesse d'être indispensable en s'appuyant sur des nouvelles infrastructures intelligentes résultant d'une planification et d'une réalisation plus rapides.

Cette synthèse s'appuie sur les contributions de :

- Antoine **Beyer**, IFSTTAR, Université de Cergy-Pontoise
- Vincent **Bourquin**, Ecole d'Ingénieurs et d'Architectes de Fribourg
- Bertil **Carstam**, Consultant, Stockholm
- Rafael **Giménez Capdevila**, Société Catalane de Géographie, Barcelone
- Catharina **Horn**, Ministère fédéral des transports, Berlin

Les écrits des experts de l'OPSTE n'engagent que leurs auteurs.

Observatoire des politiques et des stratégies de transport en Europe
MEEM/SEEIDD/MA
Tour Séquoia
92055 LA DEFENSE CEDEX
Directeur de la publication : Pr Michel Savy