



TECHNIQUES
DE L'INGÉNIEUR

LES FOCUS
TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR



TRANSPORTER PLUS EN POLLUANT MOINS : UN DÉFI

janvier / 2017

SOMMAIRE

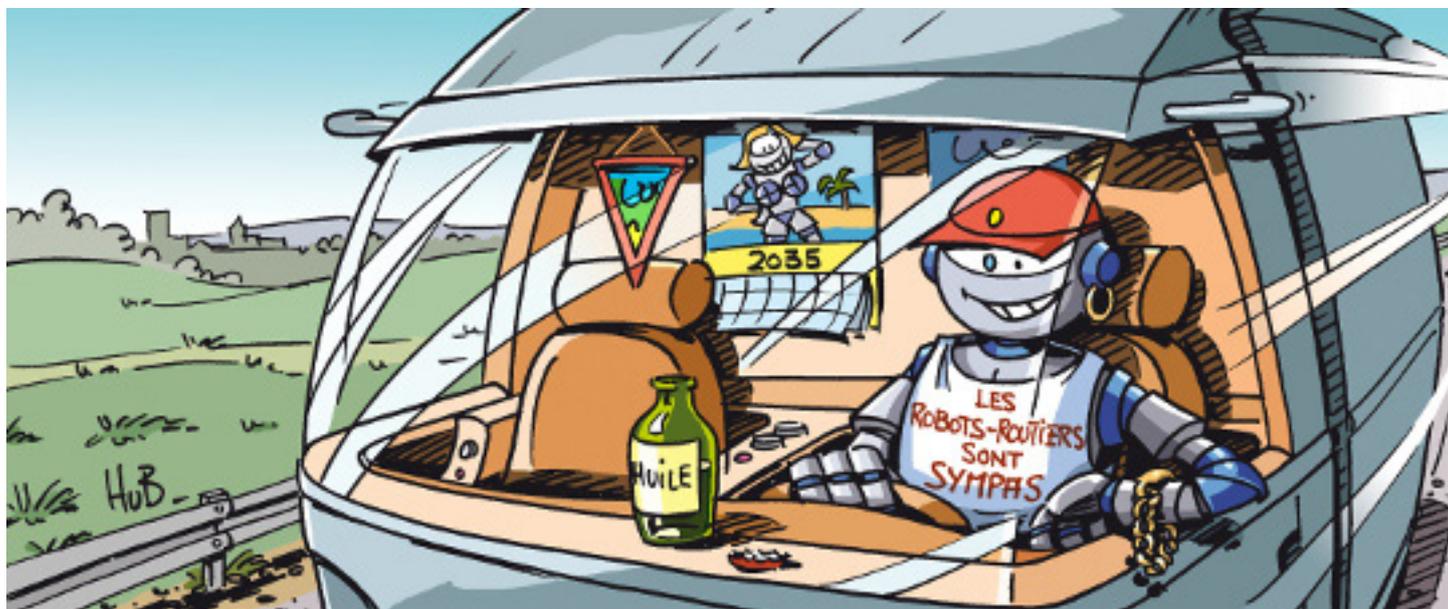
SOMMAIRE	2
INTRODUCTION	3
TRANSPORT INDUSTRIEL : UN SECTEUR INNOVANT SOUS PRESSION	4
▪ QUELLE ÉVOLUTION DU TRANSPORT DE MARCHANDISES D'ICI 2050 ?	4
▪ COMMENT ATTEINDRE LE FACTEUR 4 DES TRANSPORTS EN 2050 ?	6
▪ LES ROBOTS PARTENT À LA CONQUÊTE DES ENTREPÔTS	8
UN MODÈLE À REVOIR	10
▪ TRANSPORTS DE MARCHANDISES : ENTRE ROUTE, TRAIN ET FLEUVE	10
▪ LE TRANSPORT MARITIME MONDIAL, DANS LA TOURMENTE	12
EN SAVOIR PLUS	14
▪ LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE TRANSFORME LES TRANSPORTS	14
▪ VERS UN ENGAGEMENT DU TRANSPORT AÉRIEN POUR LE CLIMAT ?	17
▪ LE CAMION DU FUTUR POUR LE TRANSPORT LONGUE DISTANCE	19

INTRODUCTION

Le secteur du transport industriel s'apprête à faire sa révolution : Automatisation, robotisation, empreinte carbone... les problématiques sont complexes et souvent difficiles à conjuguer. Seule certitude, il faudra transporter plus de marchandises, tout en polluant moins dans un avenir proche.

TRANSPORT INDUSTRIEL : UN SECTEUR INNOVANT SOUS PRESSION

QUELLE ÉVOLUTION DU TRANSPORT DE MARCHANDISES D'ICI 2050 ?



Selon le rapport « Projections de la demande de transport sur le long terme » du Commissariat général au développement durable, publié en Juillet 2016, le volume de marchandises transportées en France s'accroîtrait de 1,6 % entre 2012 et 2030 et 1,1% entre 2030 et 2050.

Le **transport de marchandises** a diminué de 18% entre 2007 et 2012. Selon les projections du Commissariat général au développement durable, il devrait repartir à la hausse jusqu'en 2050. Le volume de marchandises circulant sur le territoire français augmenterait en moyenne de 1,6 % chaque année, poussé par la demande internationale (hausse de 2,2%). Il passerait ainsi de 2,43 milliards de tonnes en 2012 à 3,26 milliards en 2030. Le Commissariat général au développement durable mise sur un développement plus faible entre 2030 et 2050, avec une croissance annuelle moyenne de 1,1 %. Résultat : le volume de marchandises circulant sur les axes de transport français

atteindrait 4,03 milliards de tonnes en 2050.

Si les volumes transportés vont augmenter, c'est aussi le cas des distances de transport. « *Les distances moyennes de transport devraient s'allonger et les trafics augmenter plus rapidement que les volumes de marchandises en circulation* », prévoit le Commissariat. Au global, le transport de marchandises (**routier**, ferroviaire et **fluvial**) devrait augmenter en moyenne de 2,1 % par an. Il passerait ainsi de 304 milliards de tonnes-kilomètres (Mt-km) en 2012 à 442 Mt-km à l'horizon 2030. « *Cette évolution s'effectue avec des parts modales globalement inchangées entre la route, le fer et le fleuve* », précise le rapport. Les poids lourds devraient néanmoins rouler avec un volume de marchandises plus important qu'aujourd'hui, entraînant une augmentation plus lente de la circulation des poids lourds (1,4 % par an). En 2050, le trafic total de marchandises atteindrait près de 576 Mt-km.

Entre 2012 et 2030, l'augmentation de la demande de transport est poussée par les machines et véhicules (+2,7%), les produits chimiques (+2,1%), les produits métallurgiques (+2,1%) et les produits agricoles (+2%). Les baisses les plus conséquentes concernent les combustibles minéraux solides (-2,4%) et les produits pétroliers (-1,8%), en raison de la diminution de l'utilisation de ces sources d'énergie. La répartition resterait similaire entre 2030 et 2050.

Par Matthieu Combe, journaliste scientifique

28/09/2016

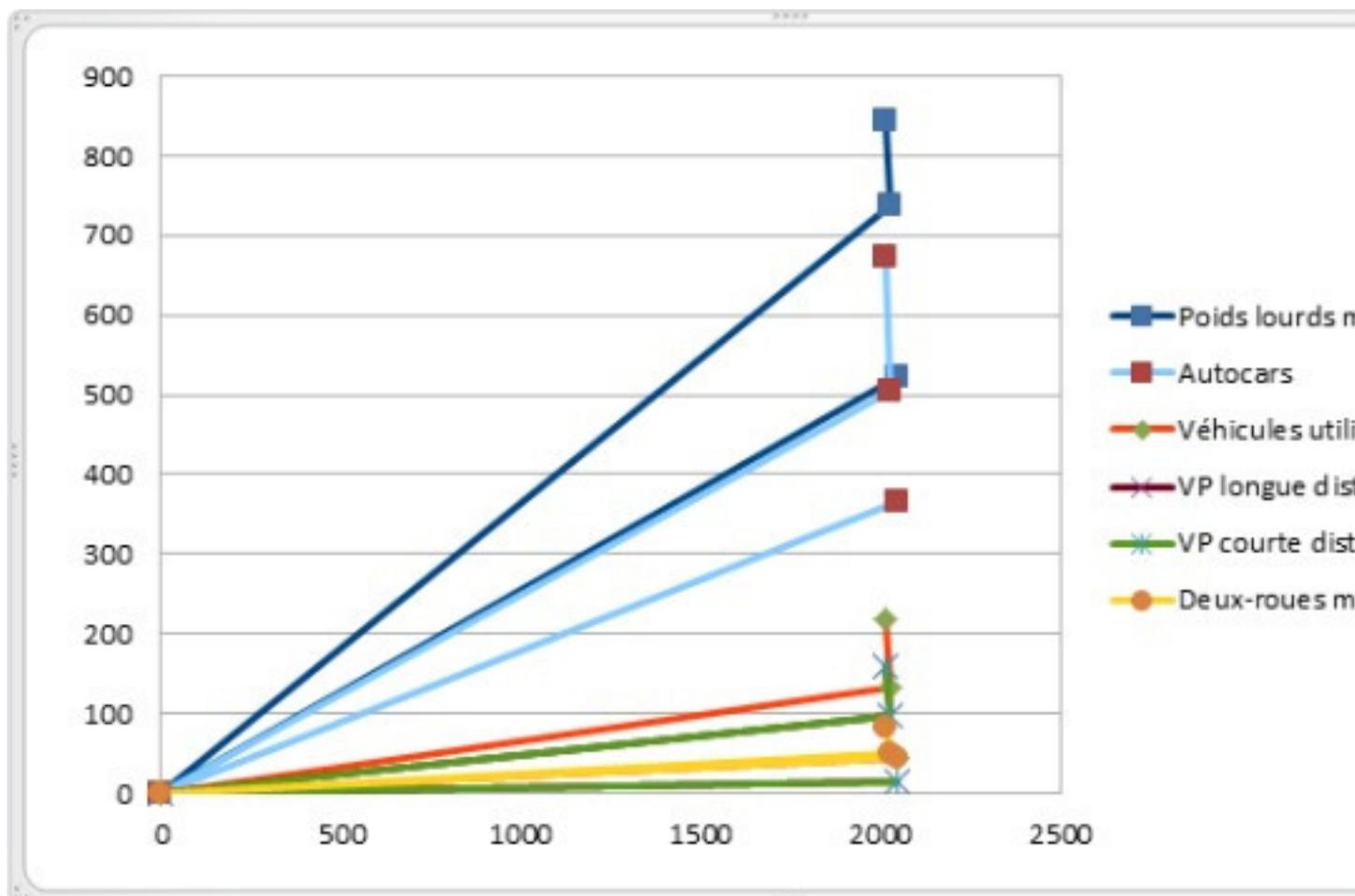
COMMENT ATTEINDRE LE FACTEUR 4 DES TRANSPORTS EN 2050 ?

Le rapport « Projections de la demande de transport sur le long terme » du Commissariat général au développement durable, publié en Juillet 2016, explore plusieurs solutions pour atteindre le facteur 4 dans les transports grâce à un ensemble de mesures.

Pour diviser par un facteur 4 les émissions nationales de gaz à effet de serre en 2050 par rapport à leur niveau de 1990 d'ici 2050, les budgets carbone figurant dans la Stra-

tégie nationale bas carbone (SNBC) supposent une baisse de 29 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports pour la période 2024-2028 par rapport à 2013. À l'horizon 2050, l'objectif est de parvenir à une baisse d'au moins deux tiers.

Les émissions directes du secteur des transports - hors transport maritime et aérien - s'élevaient à 124 millions de tonnes de CO₂ (MtCO₂) en 2012, soit environ 24,9 % des



émissions françaises. Le transport de marchandises représentait 21,9% de ce total. La route, incluant les marchandises et le transport de personnes, représentait près de 94,5% des émissions du secteur. Pour agir massivement sur les émissions de gaz à effet de serre, il faut donc agir sur les [émissions liées au transport routier](#).

Favoriser les économies d'énergie ?

Le rapport « [Projections de la demande de transport sur le long terme](#) » explore deux projections pour 2050. La projection dite « *tendancielle* », correspond au prolongement des tendances observées au cours des dernières années. Elle suppose des améliorations limitées de gains énergétiques et logistiques (diminution des retours à vide, massification des flux). Elle est insuffisante pour limiter l'impact du transport de marchandises sur l'environnement. La deuxième, fixée par la Stratégie nationale bas carbone (SNBC) est plus ambitieuse. Elle retient une baisse importante des consommations des véhicules pour le [transport routier](#) de marchandises pour arriver à une consommation moyenne de 20,9 L/100 km en 2050, contre 26,6 L/100 km dans le cadrage tendanciel. Par ailleurs, elle prévoit l'augmentation du chargement moyen des poids lourds et le développement des autoroutes électriques permettant une alimentation électrique en circulation, par caténaire.

Quelles évolutions des émissions de CO2 ?

Dans leur ensemble, les émissions directes de CO2 liées au transport diminueraient de 20 % en 2030, par rapport à 2012, pour atteindre 99,2 MtCO2. Soit 9% de plus que les budgets carbone figurant dans la SNBC. À l'horizon 2050, la baisse atteindrait 30 % dans le cadrage tendanciel (86,3 MtCO2) et 62 % dans le cadrage SNBC (47,2 MtCO2). Si le scénario SNBC est compatible avec le facteur 4 sur l'ensemble des émissions françaises de gaz à effet de serre, le scénario tendanciel est insuffisant. L'atteinte des objectifs ne pourra donc se faire que « grâce à un renforcement important des politiques visant la baisse des consommations unitaires des véhicules, la diffusion de vecteurs énergétiques alternatifs, la maîtrise de la mobilité et le développement des modes alternatifs à la route »,

insiste l'organisme.

Dans le scénario SNBC, la plus forte baisse est liée à la circulation routière individuelle. Le passage de 68,9 MtCO2 en 2012 à 20,4 MtCO2 en 2050 est notamment rendu possible par la diminution des consommations individuelles des véhicules. Le recul des émissions liées au transport de marchandises est beaucoup plus faible. Elles baisseraient de 35% dans le scénario SNBC, mais augmenteraient de 13% en 2030 et de 27% en 2050 selon le scénario tendanciel. Dans le scénario SNBC, le transport de marchandises représenterait 37,5% des [émissions](#) directes du secteur des transports. Une part beaucoup plus importante qu'en 2012.

Par Matthieu Combe, journaliste scientifique

28/09/2016

LES ROBOTS PARTENT À LA CONQUÊTE DES ENTREPÔTS

Selon le cabinet de conseil Roland Berger, les robots vont rapidement conquérir les entrepôts logistiques. Sans mesures adéquates, cette technologie de rupture pourrait engendrer la destruction de 1,5 million d'emplois directs en Europe, dont 225.000 en France.

Le distributeur américain Walmart teste depuis juin des drones dans ses entrepôts pour effectuer ses inventaires. Ces travailleurs sont indétrônables : ils réalisent l'équivalent de deux mois de travail en une journée. Equipés d'un scanner, ils inventorient des cartons et palettes entreposées afin de mettre à jour les stocks. Le groupe français Hardis Group a lancé le **drone Eyesee**, un drone similaire pour les inventaires et le contrôle des stocks, sans intervention humaine. En aval des entrepôts, le 23 septembre, UPS a annoncé tester l'utilisation de drones pour effectuer des livraisons commerciales dans des endroits éloignés ou difficiles d'accès. Ces annonces ne sont que l'une des nombreuses illustrations de l'impact de la robotique dans la logistique. La course à la robotisation a récemment été lancée par Amazon et les autres géants américains du e-commerce. La fièvre atteindra rapidement l'Europe.

L'étude « *Des robots et des hommes - Pour une vision confiante de la logistique 2025* », réalisée par le cabinet de conseil Roland Berger, début 2016, est catégorique. Si les logisticiens ne préparent pas la transition robotique, 1,5 million d'emplois seraient détruits en zone euro dans la filière, soit plus d'un emploi sur deux. En France, les destructions d'emplois feraient aussi rage. Le pays compte près de 522.000 emplois de manutentionnaires peu qualifiés : 166.000 dans le commerce, 113.000 dans l'industrie manufacturière, 92.000 dans le transport et l'entreposage, 49.000 dans la construction et 101.000 dans les autres secteurs. Sur cet ensemble, 225.000 emplois seraient menacés et presque autant de postes indirects dans les dix

prochaines années.

Malgré cette épée de Damoclès, les **logisticiens** européens n'ont pas encore pris la mesure du danger. Le cabinet relève que « *le sujet reste pour l'instant confidentiel sur le terrain* ». En effet, si 10% des entreprises opérant des entrepôts aux Etats-Unis auraient déjà déployé ou testé ce type de solutions, moins de 2% l'auraient fait en France. « *Veille, pilotes de chariots automatisés, robots de surveillance, drones d'inventaire, les initiatives se multiplient avant tout dans une logique de médiatisation des marques* », note néanmoins le cabinet. Mais plus qu'un effet de mode, les professionnels doivent rapidement prendre conscience de l'ampleur du phénomène « *si l'on veut que les pertes d'emplois soient compensées au niveau macro-économique, et si l'on veut rester un logisticien compétitif* », alerte le cabinet. Ces nouveaux types de **robotisation** collaborative peuvent s'intégrer dans les infrastructures existantes en bonne collaboration avec les opérateurs humains.

A quand la généralisation des robots dans les entrepôts ?

« *La question n'est plus de savoir si les robots feront leur entrée en masse dans les entrepôts mais quand !* », questionne le cabinet. Et il propose une réponse : le seuil de bascule en faveur des solutions robotisées se situerait autour d'un coût complet de 100 à 110.000 euros par unité en France. « *Ce seuil correspond à un investissement générant un retour sur investissement en 3 ans, grâce à un gain de productivité de 20 à 30% dans les pays matures* », précise l'étude. Dès lors, pour le même temps de travail, le coût horaire complet du robot se situe autour de 18 à 20 €, à comparer à un coût moyen humain horaire de 14 à 15 € dans la zone euro, mais déjà de 17 à 18 € en France. Cet horizon n'est plus très loin. Aujourd'hui, le coût complet par unité dépasse encore le plus souvent les 120.000 € par

unité. Mais entre 1990 et 2010, le coût moyen d'une unité robotisée en logistique a été divisé par deux, et a subi une baisse identique entre 2010 et 2015.

Ce calcul serait encore plus favorable aux robots s'il prenait en compte le fait que l'activité des robots n'est pas limitée par les heures de travail légales. A moyen terme, « *l'augmentation de la productivité, l'allongement de la durée de vie des solutions robo-tiques ou la baisse des prix de l'équipement seront favorables à la robotisation, alors que le coût de la main-d'œuvre humaine poursuivra structurellement son inflation* », prévient l'étude.

Comment préparer la transition ?

Les services logistiques sont locaux et la perte d'emplois ne pourra donc pas directement être compensée par l'export. L'amélioration de la qualité de service ne suffira pas non plus. Au final, pour compenser en partie les destructions d'emplois « *l'amélioration de la compétitivité logistique à l'échelle internationale est l'issue la plus tangible* », estime Roland Berger. Car pour développer de nouvelles parts de marché et contrer la destruction des postes de **manutentionnaires**, « *les logisticiens européens devront réussir à attirer sur leur sol national les centres de distribution pour toute ou partie de l'Europe* », analysent les auteurs.

« *C'est en gagnant en compétitivité, grâce à la robotisation notamment, que la logistique française réussira à gagner des parts de marché sur la logistique de ses voisins* » et à créer sur le territoire national des hub logistiques européens. Le seul espoir pour que « *le mal* » devienne « *son propre remède* ». Mais un remède qui ne sera accessible qu'aux plus compétitifs.

Par Matthieu Combe, journaliste scientifique

28/09/2016

UN MODÈLE À REVOIR

TRANSPORTS DE MARCHANDISES : ENTRE ROUTE, TRAIN ET FLEUVE

Le rapport « Les comptes des transports en 2015 » dresse un panorama des transports intérieurs en France. De quoi comprendre l'importance du secteur pour l'activité économique et en savoir plus sur la part modale de chaque moyen de transport.

Lorsque l'on parle de transport, on pense souvent à la voiture particulière qui représente plus de 70 % de la circulation routière. Mais le [rapport](#) de la commission des comptes des transports de la Nation paru en Juillet 2016 s'intéresse de près au transport intérieur de marchandises en France. Hors oléoducs, le secteur a crû à partir de 1995, jusqu'à sa chute, lors de la crise de 2008-2009. Il atteint désormais son niveau du début des années 2000.

Dans le détail, le fret aérien demeure très faible, à moins de 2 millions de tonnes de marchandises et concerne essentiellement le transport international de marchandises (1,6 millions de tonnes). Si l'on laisse de côté le fret aérien, le transport terrestre de marchandises représente 335 milliards de tonnes transportées sur un kilomètre (t-km) en 2015. La majorité des marchandises circulent par la route, principalement grâce aux poids lourds de plus de 3,5 tonnes. « Les parts modales n'évoluent plus guère depuis 2010 : la route représente 87,1 % du transport terrestre hors oléoducs, le transport ferroviaire 10,6 % et le transport fluvial 2,3 % », note la commission. Mais depuis 20 ans, les transports non routiers reculent fortement en part modale.

Celle-ci a été divisée par presque deux. Si ces transports regroupaient 23,5 % des t-km intérieures en 1990, ils n'atteignaient plus que 12,2 % en 2011. En 2015, ils repartaient à la hausse (12,9 %), grâce à la croissance du transport ferroviaire. Le transport fluvial, avec la diminution d'activité dans le bâtiment et les travaux publics reste marginal dans les transports.

Des transports qui régressent

Concrètement, depuis 2010, le transport terrestre de marchandises, hors oléoduc, baisse de 1 % chaque année. La baisse est de 1,3 % pour le routier, de 1,3 % pour le fluvial. Seul le ferroviaire progresse de 2,7 % en moyenne .

En 2015, la baisse s'est accentuée, atteignant 1,6% au total : 2,5 % pour le [transport routier](#) et 2,6 % pour le transport fluvial. Seul le transport ferroviaire tire son épingle du jeu, avec une hausse de 5,1%. Le transport de produits pétroliers par oléoducs, en forte diminution depuis plusieurs années (- 8,3 % entre 2010 et 2015 en moyenne annuelle) repart à la hausse en 2015 (+ 3,5 %).

Place aux transporteurs internationaux !

	Niveau		Evolutions annuelles		
	2015	2013	2014	2015	2015/2010
Transport routier	281,4	1,3	-1,2	-2,5	-1,3
Transport ferroviaire	34,3	-0,9	1,1	5,1	2,7
Transport fluvial	7,5	1,3	-3,8	-2,6	-1,3
Oléoducs	11,4	-24	-4	3,5	-8,3
Ensemble des transports terrestres	334,6	0	-1,1	-1,6	-1,3
Ensemble des transports terrestres hors oléoduc	323,2	1,1	-1	-1,8	-1

Quel rôle jouent les transporteurs français dans l'ensemble de ces trajets ? Le transport international représente 23,7 % du transport de marchandises en 2015. Cette part a tendance à augmenter : elle s'élevait à 21,4 % en 2000 et à 21,8 % en 2010. La part de l'international atteint 22,8 % dans le transport routier, 27,8 % dans le transport ferroviaire et 38,3 % dans le transport fluvial.

En 2015, le pavillon français n'assure plus que 61,7 % du transport de marchandises contre 73 % en 2000 et 78 % en 1995. Le dynamisme du transport ferroviaire en 2015 s'explique cependant par le redémarrage du transport national (+ 6,1 %) alors que le transport international ne progresse que de 3,2 %.

Les transports, ça rapporte ?

Le secteur des transports (transport de personnes, de **mar-**
chandises, de poste et de courrier) contribue pour 8,8 % du produit intérieur brut (PIB) français, à hauteur de 187,1 milliards d'euros en 2015. Sur ce total, le transport de marchandises représente 33 %. En 2015, les prix du **transport de fret** ont diminué, à l'exception des transports aériens. Les prix du transport routier (- 1,2 %) fléchissent moins que ceux du transport ferroviaire (- 3,5 %) et du transport fluvial (- 3,9 %).

Le volume d'activité (en t-km) réalisé par les véhicules de plus de 3,5 tonnes immatriculés en France s'est contracté de 7 % en 2015, accentuant le recul de 3,8 % observé en 2014. Mais terminons sur une note positive : le rapport souligne que la tendance semble s'inverser. Au premier trimestre 2016, l'activité des véhicules immatriculés en France de plus de 3,5 tonnes a augmenté de 4,1 %, après une baisse de 3,3 % au quatrième trimestre 2015.

Par Matthieu Combe, journaliste scientifique

28/09/2016

LE TRANSPORT MARITIME MONDIAL, DANS LA TOURMENTE

Le transport maritime souffre. Comme pour les surcapacités de centrales thermiques faisant chuter le prix de l'électricité sur le marché européen, les surcapacités de bateaux entraînent une chute des prix de fret massive. Les géants du secteur voient rouge.

Cet été a été très difficile pour le [transport maritime](#). La faillite de l'armateur sud-coréen Hanjin Shipping en août illustre la plus grave crise que connaît le transport maritime depuis 30 ans. Hanjin Shipping, septième entreprise mondiale de fret maritime, a été placé en redressement judiciaire début septembre, incapable de faire face à sa dette **estimée à 6.000 milliards de wons (4,8 milliards d'euros)**. Certains de ses cargos errent encore en attendant une autorisation d'amarrage et/ou de déchargement, les autorités des [ports de destination](#) craignant de ne pas être payées pour leurs services. D'autres ont déchargé leurs conteneurs dans des ports, avant leur destination finale, nécessitant la reprise de ces conteneurs par d'autres armateurs.

Pour débloquer une partie de ces navires paralysés, Korean Air Lines Co., le plus gros actionnaire de Hanjin Shipping, a finalement accepté le 21 septembre de valider un prêt de 60 milliards de wons (48 millions d'euros) au transporteur maritime. Ce montant s'ajoute aux 40 milliards de wons (32 millions d'euros) apportés par Cho Yang-ho, le président du [conglomérat](#) Hanjin Group, sur sa fortune personnelle. Un plan de redressement crédible doit, en théorie, être dévoilé par la direction avant le 25 novembre. Le tribunal le placera alors en redressement, avec surveillance de sa gestion et rééchelonnement de sa dette, ou le liquidera.

Léger répit pour le secteur maritime

La faillite de Hanjin Shipping est néanmoins une bonne nouvelle à court terme pour ses concurrents, car les conteneurs abandonnés par l'armateur augmentent les [prix de](#)

[fret](#). Et les clients de Hanjin vont devoir trouver des solutions alternatives pour leurs prochains transports, notamment entre l'Asie et les Etats-Unis, où l'armateur était très présent. 98 navires spécialisés, sans compter 44 vraquiers et tankers sont immobilisés, limitant un peu pour le moment les surcapacités.

Le [Baltic Dry Index](#) (BDI) est l'un des indices de prix du transport maritime. En mai 2010, le BDI atteignait 4000 points. Après une baisse vertigineuse à 290 points en février 2016 et quelques fluctuations, il reprend de la vigueur depuis août et atteint 937 points au 22 septembre, soit un niveau similaire à celui observé en septembre 2015. Mais « *la reprise n'est tout simplement pas en vue, même si le pire est passé* », assure la Shanghai Shipping Exchange, la Bourse maritime de Shanghai, dans un [communiqué](#). « *La seule solution viable pour retrouver la santé du marché est de mettre fin à l'approvisionnement de nouveaux navires et d'envoyer à la casse les plus anciens* », assure Khalid Hashim, directeur général de l'opérateur thaïlandais Precious Shipping.

Les armateurs se réorganisent pour affronter la crise

Toutes les grandes compagnies maritimes encaissent de mauvais résultats au deuxième trimestre. Par exemple, le danois A.P. Møller-Mærsk, numéro 1 mondial, présente un résultat net de 118 millions de dollars, contre 1,1 milliards engrangés au 2e trimestre 2015. Le français CMA CGM, numéro 3 mondial, a annoncé une perte de 128 millions de dollars, contre un bénéfice de 156 millions un an plus tôt. Sur les 6 premiers mois de l'année, l'armateur français a perdu 204 millions d'euros. Le groupe a donc lancé début juillet un plan d'économies considérable : un milliard de dollars en 18 mois. Et pour limiter les surcapacités, CMA CGM, à l'image d'autres armateurs, va décaler la livraison de certains navires à 2017.

Pour résister, l'ensemble du secteur se réorganise. Les chinois China Ocean Shipping et China Shipping ont fusionné, de même que l'allemand Hapag-Lloyd avec United Arab Shipping Company (UASC). CMA CGM a absorbé la plus grande compagnie maritime d'Asie du Sud-Est, la Neptune Orient Lines Limited (NOL). De son côté, A. P. Møller-Maersk va se séparer de sa branche pétrolière pour **devenir** un pur spécialiste du **transport** maritime.

Une surcapacité durable

Les armateurs n'avaient pas anticipé la crise économique et ont commandé des méga porte-conteneurs il y a une dizaine d'années, au pic de la croissance des échanges. Il y aurait désormais un tiers de navires en excès et les armateurs tardent à envoyer les plus anciens à la casse, le prix de la ferraille ayant aussi chuté.

Le commerce maritime continue pourtant de croître mais de moins de 3% par an, deux fois moins vite qu'au milieu des années 2000. La situation devrait s'améliorer sur le court terme : les capacités mondiales devraient augmenter de 2,4 % en 2016 alors que la demande, elle, devrait grimper de 3,9 %. Malgré tout, avec des prix qui ont considérablement baissé, **la banque Morgan Stanley anticipe pour cette année une perte globale de 5 milliards de dollars pour le secteur.**

Par Matthieu Combe, journaliste scientifique

28/09/2016

EN SAVOIR PLUS

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE TRANSFORME LES TRANSPORTS

La loi de transition énergétique prévoit de réduire l'impact des transports sur la qualité de l'air et les émissions de gaz à effet de serre. Pour y parvenir, le covoiturage, l'autopartage, les carburants alternatifs, notamment la voiture électrique, sont favorisés.

Présentation des mesures phares.

«L'État crée les conditions pour que la part de l'énergie produite à partir de sources renouvelables utilisée dans tous les modes de transport en 2020 soit égale à 10 % au moins de la consommation finale d'énergie dans le secteur des transports et à au moins 15 % en 2030 », fixe le texte de loi.

D'ici 2030, au moins 7 millions de bornes seront installées sur le territoire pour recharger les véhicules électriques et les hybrides rechargeables. Un crédit d'impôt « *transition énergétique* » de 30% s'appliquera pour l'acquisition d'un système de recharge pour les véhicules électriques à domicile.

Des transports publics qui passent au vert

La loi prévoit d'imposer, d'ici 2025, pour les parcs de véhicules de moins de 3,5 tonnes gérés par l'Etat et ses établissements publics, 50 % de « *véhicules à faibles émissions* » dans leurs renouvellements, dès lors que le parc excède 20 véhicules. Ces véhicules seront électriques ou « *de toutes motorisations et de toutes sources d'énergie produisant de faibles niveaux d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques* », précise le texte de loi. Un décret fixera ces références. La proportion est portée à 20 % du renouvellement pour les collectivités territoriales. Pour les véhicules de plus de 3,5 tonnes, la proportion dans le renouvellement est fixée à 50%.

A partir de 2020, les transporteurs publics exploitant plus de 20 autobus et autocars, devront acquérir 50 % de « *véhi-*

cules à faibles émissions définis en référence à des critères fixés par décret » dans leurs renouvellements. La totalité du renouvellement devra se faire avec ces véhicules à partir de 2025. Pour la RATP, la proportion minimale de 50 % s'applique dès 2018.

Avant 2020, pour les loueurs de voitures, les taxis et les exploitants de voitures de transport avec chauffeur, chaque renouvellement doit contenir au moins 10 % de véhicules à faibles émissions (lorsque le parc dépasse 10 véhicules).

Le covoiturage et l'autopartage favorisés

La loi définit le covoiturage comme « *l'utilisation en commun d'un véhicule terrestre à moteur par un conducteur et un ou plusieurs passagers, effectuée à titre non onéreux, excepté le partage des frais, dans le cadre d'un déplacement que le conducteur effectue pour son propre compte* ».

Les véhicules autorisés en covoiturage pourront bénéficier de conditions de circulation privilégiées et de prix privilégiés sur autoroute. Notamment, les sociétés concessionnaires d'autoroutes devront créer ou développer des places de covoiturage. D'ici un an, le Gouvernement remettra au Parlement un rapport évaluant l'opportunité de réserver, sur les autoroutes et les routes nationales, une voie aux transports en commun, aux taxis, à l'auto-partage, aux véhicules à très faibles émissions et au covoiturage.

A partir de 2018, toute entreprise d'au moins 100 travailleurs située dans un territoire couvert par un plan de déplacements urbains devra établir « *un plan de mobilité pour améliorer la mobilité de son personnel et encourager l'utilisation des transports en commun et le recours au covoiturage* ». Les entreprises de plus de 250 salariés doivent quant à elles faciliter le covoiturage pour les déplacements entre le domicile et le travail.

Le Syndicat des transports d'Ile-de-France pourra délivrer

un label « *auto-partage* », organiser des services publics de transport de marchandises et de logistique urbaine, d'auto-partage et location de bicyclettes dans les communes qui n'en présentent pas. Il pourra aussi développer des plateformes de covoiturage et créer un « *signe distinctif* » des véhicules utilisés dans le cadre d'un covoiturage.

Des places et conditions de circulation privilégiées

Le code de la route est modifié : « *les véhicules à très faibles émissions, en référence à des critères déterminés par décret, peuvent notamment bénéficier de conditions de circulation et de stationnement privilégiées* ».

Des zones de circulation restreintes autorisées aux seuls véhicules les moins polluants, pourront également être créées dans les villes et les zones couvertes par un plan de protection de l'atmosphère. De même, entre juillet 2015 et jusqu'au 1er janvier 2017, une commune couverte par un plan de protection de l'atmosphère peut interdire à certaines heures l'accès aux véhicules les plus polluants.

Le vélo fortement favorisé

Le vélo fait son entrée dans la transition. Soit par la mise à disposition gratuite de flottes de vélos pour les salariés pour les trajets domicile-travail, disposition qui offre droit à l'entreprise à une réduction d'impôt égale à 25 % du prix d'achat de ladite flotte. Soit par la mise en place d'une « *indemnité kilométrique vélo* » pour les salariés pour ces mêmes trajets. Le montant de l'indemnité sera fixé par décret et exonéré de cotisations sociales, dans la limite d'un montant défini par décret.

La France prévoit également un « *déploiement massif, avant 2030, de voies de circulation et de places de stationnement réservées aux mobilités non motorisées, en particulier de stationnement sécurisés pour les vélos* ». Ainsi, toute nouvelle construction comprenant un parking devra inclure des places de stationnement sécurisé pour vélos et de prises de recharge pour véhicule électrique ou hybride rechargeable. Cette obligation s'imposera aussi lors de travaux sur des parking à proximité d'habitations, bâtiment tertiaire ou industriel, etc. Un décret précisera les moda-

lités en fonction de la taille et la catégorie des bâtiments concernés.

La grande distribution et les aéroports mettent la main à la patte

D'ici le 31 décembre 2016, la grande distribution va devoir établir un programme d'actions pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques dues au transport de ses marchandises. L'objectif est de réduire l'intensité de ces polluants – le rapport entre volume des émissions de polluants et les quantités de marchandises commercialisées - de 10% en 2020 et de 20% en 2025, par rapport à 2010.

Les aéroports devront également prévoir un plan d'action similaire, répondant aux mêmes objectifs pour 2020 et 2025, pour réduire la pollution des activités directes et au sol. Ces plans d'actions seront évalués par l'ADEME qui en dressera un bilan national pour le 31 décembre 2017.

Deux dispositions insolites

Les amateurs de « tuning » vont déchanter. « *Est puni d'une amende de 7 500 € le fait de réaliser sur un véhicule des transformations ayant pour effet de supprimer un dispositif de maîtrise de la pollution, d'en dégrader la performance ou de masquer son éventuel dysfonctionnement, ou de se livrer à la propagande ou à la publicité, quel qu'en soit le mode, en faveur de ces transformations* », prévoit le texte. De plus, le contrôle des émissions de polluants atmosphériques et de particules fines sera renforcé lors du contrôle technique, par décret avant 2017.

La loi prévoit de réduire l'exposition des populations aux pollutions atmosphériques. Des objectifs nationaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques seront définis par décret pour 2020, 2025 et 2030. Un plan national de réduction de ces émissions devra être arrêté au plus tard le 30 juin 2016. Mais ce plan exclut les « *émissions de méthane entérique naturellement produites par l'élevage de ruminants* ». Les éleveurs seront certainement satisfaits, pour une fois.

Par Matthieu Combe, journaliste scientifique

Et aussi dans les ressources documentaires :

- [Nouvelles technologies, énergies renouvelables et stockage](#)
- [Energie : économie et environnement](#)
- Développement durable

26/08/2015

VERS UN ENGAGEMENT DU TRANSPORT AÉRIEN POUR LE CLIMAT ?



Alors que l'accord de la COP21 ne s'intéresse pas à l'aviation et au transport maritime, l'Organisation internationale de l'aviation civile se réunira en septembre 2016 à Montréal. Objectif : aboutir à un accord dans l'aérien pour lutter contre le réchauffement climatique.

Depuis le Protocole de Kyoto, l'aviation civile est exonérée de tout engagement dans la lutte contre le changement climatique. Pire, le kérosène propulsant les avions est exonéré de toutes taxes. La COP21 a encore échoué à imposer des objectifs au secteur et renvoie la décision à la prochaine assemblée générale de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) de septembre 2016. Pourquoi ? Notamment, parce que le caractère international de cette activité rend très difficile le calcul d'objectifs de

réduction des gaz à effet de serre par pays.

Il faut également préciser que l'aviation est un secteur régi par des règles particulières. Depuis 1947, le transport aérien international dépend de l'OACI, un organisme des nations unies associant 191 Etats. Ces derniers votent à la majorité toute modification du cadre réglementaire.

Quel rôle de l'aviation dans le changement climatique ?

Le transport aérien contribuerait à 2,5 % des émissions mondiales de CO₂. Mais ses émissions augmentent deux fois plus vite que ceux de la moyenne mondiale depuis 1980. Selon Airbus, 32 600 avions de plus de 100 places devraient voir le jour d'ici 20 ans. De son côté, Boeing table sur la fabrication totale de 38 050 avions d'ici 20 ans. Les deux géants estiment une progression annuelle du trafic aérien mondial entre 4,6 % et 4,9 %.

Problème : historiquement, le rendement énergétique des avions s'est amélioré de 1,5 % à 2 % par an. Le trafic augmente donc plus vite que les progrès techniques, ce qui implique une augmentation globale des émissions de gaz à effet de serre. Si le trafic croît de 5 % par an jusqu'en 2050, au rythme actuel de réduction de la consommation, les émissions mondiales de CO₂ liées aux vols internationaux pourraient passer de 448 millions de tonnes actuellement à 760 millions de tonnes en 2020 et plus de 1,5 milliards de tonnes en 2050.

17/12/2015

L'objectif de la prochaine assemblée générale de l'OACI sera de faire adopter un accord mondial encadrant les émissions du secteur à partir de 2020. L'objectif devrait être d'obtenir un pic des émissions de CO₂ en 2020 et de les abaisser de 50 % d'ici 2050 par rapport à 2005. Mais l'arrivée de nouveaux avions plus performants et de nouvelles motorisations pour les appareils plus anciens ne suffiront pas pour inverser la courbe des émissions. Seuls les biocarburants et l'arrivée massive d'avions électriques pourraient changer la donne. Mais l'avion électrique n'est pas encore une réalité pour les avions de ligne et les biocarburants ne devraient pas être généralisés dans l'aviation avant 2040...

Il semble donc très peu probable que le secteur atteigne ses objectifs de réduction sans mécanismes complémentaires. Plusieurs mécanismes sont donc à l'étude. L'Union européenne aimerait faire entrer l'aérien dans le marché des émissions de CO₂, mais elle rencontre une opposition quasi mondiale. L'industrie aérienne considère qu'elle ne peut à la fois financer le progrès technique et entrer sur le marché des émissions de CO₂. Vraisemblablement, il ne s'agira pas de taxer le transport aérien, mais plutôt de mettre en place un système mondial d'achats de réductions d'émissions de CO₂ à d'autres secteurs ou des mesures de compensation, essentiellement des programmes de replantation d'arbres. Le kérosène pourrait également enfin être taxé... Mais les industriels se sont toujours farouchement opposés à une telle taxation.

Par Matthieu Combe, journaliste scientifique

LE CAMION DU FUTUR POUR LE TRANSPORT LONGUE DISTANCE

Dans dix ans, les camions seront très différents de ceux d'aujourd'hui. Rikard Orell, le directeur du design de Volvo Truck Corporation est l'un des maîtres-d'œuvre du projet Concept Truck 2020, il nous dévoile sa vision du camion du futur. Présentation.

Le **transport longue distance de demain sera assuré par de longs camions à pilotage automatique** circulant sans interruption en convois sur des autoroutes « vertes » reliant les différents continents. Telle est la vision qui sous-tend le projet Volvo Concept Truck 2020. Mais cette vision se matérialisera-t-elle d'ici dix ans ? « Telle est la vraie question, déclare Rikard Orell, directeur du design chez Volvo Trucks. Le progrès ne cesse de s'accélérer. De ce fait, notre vision pour demain ne semble pas si lointaine. La plupart des technologies du Volvo Concept Truck 2020 sont déjà disponibles, d'autres doivent encore être développées. Il faut véritablement lancer le débat, et définir les aptitudes et attributions de chacun. Aborder superficiellement la question risque d'annihiler les progrès initiés. »

Un transport commercial plus sûr et plus efficace

A mesure de son développement, le **transport** se doit d'être plus sûr et plus efficace. Le concept de Volvo qui a développé une maquette radiocommandée du Concept Truck 2020, donne des pistes pour atteindre ces deux objectifs. Certaines des idées du projet peuvent être intégrées en production dès aujourd'hui tandis que d'autres visent à susciter l'intérêt et à lancer la discussion.

L'une des idées les plus révolutionnaires consiste à relier des véhicules électroniquement dans de longs convois traversant les continents à 90 km/h. « Cela ne sera possible que lorsque les **corridors verts envisagés dans le secteur du transport deviendront une réalité**, explique Rikard Orell. Les poids lourds seront ainsi séparés des autres véhicules,

circulant sur leurs propres voies, à l'image d'une voie ferrée mais sans rails. »

Ce concept présente de nombreux avantages. Il contribue à augmenter la sécurité routière, à limiter l'espace nécessaire aux services de transport et à réduire l'usure des routes. Il permet par ailleurs de réduire la consommation de carburant et les émissions de CO₂, la traînée d'un véhicule étant réduite lorsqu'il se trouve dans le sillage d'un autre. En outre, le conducteur peut s'installer au volant tout en laissant le camion piloter. Ce temps pouvant être considéré comme un temps de pause, il en résultera des temps de transport plus courts, des livraisons plus rapides, et les conducteurs pourront alors profiter davantage de leurs famille et amis.

Le concept de Volvo Trucks intègre de nombreuses idées sur le développement du poste de conduite. Sur le Volvo Concept Truck 2020, le poste de conduite est spacieux, aéré et ergonomique. « Nous avons remplacé le tableau de bord classique par un panneau à film mince affichant des informations personnalisées à la convenance du conducteur, explique Rikard Orell. Ce panneau fonctionne comme un pavé tactile, à l'instar d'un iPhone. Nous avons ainsi gagné énormément d'espace. »

Le siège conducteur aérodynamique avec son dossier mince et ventilé s'apparente davantage à un siège de bureau moderne qu'à un siège de camion, et contribue également à favoriser les gains de place. Derrière le conducteur est monté un sofa futon qui se transforme en confortable couchette une fois la nuit tombée. L'éclairage de la cabine est divisé en zones adaptées aux différentes tâches du conducteur ou aux périodes de repos.

Le conducteur est entouré de vastes surfaces vitrées lui

offrant une excellente visibilité à l'intérieur et à l'extérieur du véhicule. Cette architecture favorise le contact visuel entre le conducteur et les autres usagers de la route, contribuant à limiter le risque d'accidents. La teinte des vitres et l'obscurcissement le soir sont commandés électroniquement.

22/08/2010

L'équipe de design a également cherché à optimiser la forme aérodynamique du camion afin de réduire la perception de sa taille. Les projecteurs et les clignotants à LED sont intégrés à l'avant du véhicule. Les rétroviseurs ont été remplacés par des caméras projetant l'image filmée sur l'intérieur du pare-brise.

La partie inférieure avant du véhicule présente une protection anticollision intégrée dépassant d'environ 50 cm. Ce « nez » atténue le choc en cas de collision frontale et contribue également à favoriser l'aérodynamique. « Ce nez constituant un équipement de sécurité, nous ne l'avons pas pris en compte dans la longueur maximum autorisée, tout comme les rétroviseurs qui ne sont aujourd'hui plus intégrés dans le calcul de la largeur maximum autorisée », souligne Rikard Orell.

Certains éléments ont été reconduits. Le badge Globetrotter sur le pavillon a été conservé mais redessiné pour s'harmoniser avec les lignes du véhicule et réduire la traînée. Le conducteur peut changer le texte du bandeau depuis le tableau de bord.

Les travaux sur le design extérieur se focalisent largement sur l'aérodynamique. Mais dans quelle mesure est-il réellement possible de réduire la traînée sur un camion ? « Nous nous sommes pour le moment intéressés à l'avant du véhicule et avons conclu que des changements complémentaires à la forme de base n'apporteraient que des améliorations marginales, explique Rikard Orell. Néanmoins, il reste encore fort à faire au niveau du design de l'arrière du véhicule. Le potentiel aérodynamique inexploité à ce niveau est énorme. »