

Le vieillissement des actifs de transport et changement climatique

Introduction

Le changement climatique s'impose de plus en plus comme une réalité tangible et accélère les prises de conscience de la nécessité de rompre avec les schémas classiques de fonctionnement fondés sur l'utilisation d'énergies fossiles abondantes et peu coûteuses si l'on veut éviter d'atteindre le point de non-retour. Le dernier rapport du GIEC (2021) paru en août vient de confirmer l'urgente nécessité d'inverser la courbe de progression des émissions mondiales de CO₂. Si tous les secteurs de l'économie mondiale sont responsables de cette tendance, les transports en endossent une grosse part de responsabilité (Bigo, 2020). C'est en effet le seul secteur qui voit ses émissions progresser malgré l'amélioration continue du rendement des moteurs à combustion et le développement de la propulsion électrique. La raison en est simple : en tant que demande dérivée, la demande de transports progresse en fonction de la croissance de l'activité économique et des richesses produites. D'autres facteurs structurels viennent renforcer ce lien comme la distance moyenne croissante entre sites de production et bassins de consommation des marchandises, ou l'organisation en hub and spoke des réseaux qui allonge inévitablement la portée des déplacements et, par là, les tonnes-kilomètres. D'où la fameuse problématique consistant à viser un « découplage » entre cette dernière et celle de la mobilité des personnes et des marchandises. La problématique étant trop vaste en tant que telle, l'équipe pédagogique a donc choisi de l'aborder sous un angle particulier : celui du **vieillissement**, à considérer sous au moins 3 angles:

1/ Le vieillissement des infrastructures de transport

Tout d'abord, le vieillissement des infrastructures de transport. Actifs indispensables, strates primaires des réseaux de transport, elles se caractérisent par une importante longévité (au minimum supérieure à 30 ans) et son impact structurant sur les territoires. Actifs à coûts fixes extrêmement élevés et coûts marginaux très faibles, comment concilier l'urgence climatique avec des investissements de long terme en infrastructure (impliquant de prolonger au maximum la durée de vie d'un actif) ? La problématique est similaire pour les vecteurs circulants sur ces infrastructures, mais avec une longévité moindre (une trentaine d'années pour les avions,

navires et trains, une dizaine d'années pour les voitures et camions) ; comment investir rapidement pour stopper le réchauffement de la planète ? Comment concilier l'urgence climatique avec la durée d'investissements longs et/ou déjà faits ? A combien s'élèvent les switching costs ou perte de valeurs si l'on change d'actifs ? Doit-on opérer un virage complet ou trouver une passerelle commune pour ne pas perdre les investissements réalisés (Haasnoot et al, 2013 ; Givoni and Perl, 2020 sur le paradigme des « 4R » ou 4 options possibles pour toute infrastructure : Renew, Redesign, Repurpose, Remove)? Comment accélérer la compatibilité temporelle entre ces deux enjeux ? Comment, plus fondamentalement, rendre commensurable ces deux dimensions – rien moins que la préservation du vivant et d'un environnement viable, d'un côté, et la rentabilité financière de l'autre - ? Comment adapter les infrastructures actuelles pour les aligner sur l'objectif climatique ? Comment choisir et planifier les infrastructures d'un futur moins (voire dé-)carboné ? Davantage: comme une nouvelle infrastructure a tendance à accroître la mobilité du fait du gain de vitesse qu'elle permet, faut-il laisser se dégrader les infrastructures secondaires existantes afin de diminuer progressivement la mobilité qu'elles induisent et contraindre ainsi progressivement les acteurs à se relocaliser (en densifiant les villes ; cf The Gardian, 22/08/2021 sur San Francisco) et stopper/inverser ainsi la tendance de fond à la périurbanisation (effet Zahavi décrit par Crozet et Joly, 2004)? Face au vieillissement des infrastructures de la mobilité carbonée (cf l'effondrement du pont de Gênes ou le déraillement de Brétigny-sur-Orges), faut-il se contenter de les rénover/reconstruire à l'identique, ou en imaginer/planifier d'autres, voire les supprimer? Auquel cas, quelle procédure suivre pour les penser et les identifier (par exemple, l'aménagement en bornes électriques d'un territoire - cf tribune de F. Lantz dans Les Echos du 24/08/2021 -, ou l'implantation de stations GNL dans les ports si on suit la stratégie de CMA-CGM ou de méthanol si l'on opte pour celle de Maersk – cf Les Echos du 24/08/2021- ; autre exemple avec le développement de la filière hydrogène, cf Mediapart du 19/08/2021 : « Hydrogène : rêve industriel, cauchemar climatique ») et avec quel rôle/soutien de l'Etat ? En témoignage, par exemple, le débat autour des aides aux aéroports secondaires qui subventionnent une mobilité carbonée non-soutenable (cf « Un plan pour les aéroports » sur un blog de Mediapart, le 15 août 2021). L'Etat ne peut pas demander à Air France de s'engager - en contrepartie de subventions - dans des avions plus "verts" si des collectivités locales subventionnent dans le même temps des aéroports régionaux voués à alimenter une mobilité carbonée. Il faut en effet une feuille de route cohérente et un engagement de l'Etat, de la commission européenne etc ... pour que la stratégie dans ce domaine soit claire.

Par ailleurs, nombre d'infrastructures ne sont tout simplement pas adaptées au réchauffement climatique en cours (Izaguirre et al., 2021). Plusieurs rapports ont été récemment publiés sur le stress qu'elles subiront du fait de la montée des eaux.

Enfin, l'évolution des systèmes techniques permet de penser différemment l'offre de transport. Ainsi en est-il en maritime avec le projet de vaisseau volant ou « flying ship », mi-bateau mi-avion, utilisant l'effet de surface pour accélérer la vitesse d'un navire transportant des marchandises¹. Citons également les transports par dirigeables qui permettraient de réduire considérablement l'empreinte carbone des transports aériens, au prix certes d'un net ralentissement de leur vitesse². Le Rwanda s'est récemment illustré en faisant livrer pochettes de sang et médicaments par drones (donc des systèmes 1/ aériens et 2/ semi-automatique à guidage assistés). Ce faisant, le Rwanda s'épargne des investissements lourds pour développer et entretenir son réseau routier, tout comme certains pays africains ont pu directement développer leur réseau de téléphonie mobile sans passer par la phase de déploiement terrestre d'une téléphonie filaire. On retrouve ici la question de l'évaluation des switching costs d'un virage complet en comparaison d'une solution permettant de conserver tout ou partie des investissements faits jusqu'à présent.

Enfin, on distinguera utilement le terme de « vieillissement », qui désigne la dégradation progressive d'un actif affectant sa capacité de service, de celui d' « obsolescence », qui renvoie au décalage progressif entre les caractéristiques et normes d'un actif existant et celles des nouvelles technologies alternatives qui le menacent. Dans l'aérien, beaucoup d'avions vont connaître une obsolescence de normes car les compagnies aériennes vont faire évoluer leur flotte vers des avions moins consommateurs en carburant et de moindre capacité. Quel usage sera ensuite fait de ces avions encore opérationnels mais sous norme ? Un phénomène identique se rencontre dans le routier. La mise aux normes – subventionnée - du parc de véhicule conduit à le transférer vers des pays tiers moins riches, neutralisant ainsi les effets attendus de ce renouvellement d'actifs par une mobilité accrue – et subventionnée - dans ces pays tiers. Le vieillissement des actifs de transports engage ainsi une réflexion sur les conditions de leur démantèlement/mise au rebut/recyclage, bref sur toute la filière de démolition/reconversion/recyclage de ces actifs. Le sujet est bien connu pour les chantiers de scrapping des navires dont les éléments sont recyclés à 95%, mais il l'est moins pour les voitures (Cf les images de champs de pneus brûlant en Espagne, près de Madrid, en 2016, ou au Koweït

¹ <https://flyingship.co/flying-ships/>

² Cf par exemple Flying whales : <https://www.flying-whales.com/>

cet été dans la décharge de Sulaibiya et ses 25.000 m² visibles depuis l'espace), ou les infrastructures routières (cf le recyclage des déchets du Grand Paris abordés lors de notre visite de Cemex). Mais la prise en compte de toute la filière est nécessaire pour trouver les solutions de transports les moins polluantes tout au long de leur vie.

2/ Le vieillissement des usagers et des opérateurs de production

Versant demande, une réflexion sur les infrastructures implique une réflexion sur les mobilités des personnes et des marchandises, leur évolution, leur composition, leur proportion... En particulier, le **vieillissement des usagers** a des répercussions sur leur mobilité et les nouvelles pratiques de livraison de marchandises (Doi et Soble, 2021). Une mobilité réduite et parfois assistée implique de penser différemment infrastructures et systèmes de transport. C'est la question de l'accessibilité des services de transport, mais aussi celle de leur sécurité (perte progressive des aptitudes à la conduite autonome de son véhicule et augmentation conséquente du risque d'accident). En marketing, le vieillissement est considéré comme une opportunité de commercialisation de nouveaux services ; des personnes âgées se trouvant en zone peu commercialisées ont besoin de se déplacer. Une dimension importante d'assistance conditionne alors leurs choix de déplacement. Mais la génération des « boomers » est au fond responsable de l'accroissement extraordinaire de la mobilité des personnes dans la seconde moitié du 20^{ème} siècle. Ayant déjà beaucoup pollué, doit-on réaliser des investissements pour leur permettre de maintenir le même niveau de mobilité qu'auparavant au moment où certains envisagent d'instaurer des quotas de mobilité à longue portée ?

Symétriquement au vieillissement des usagers se constate également celui des opérateurs de production (cf, dans le TRM, Dumont, 2021 et Versieux, 2021) – qu'ils soient salariés ou entrepreneurs individuels -. En France, l'âge moyen des chauffeurs routiers est de 53 ans, car les jeunes ne veulent plus conduire de poids lourds. En effet, selon un sondage commandé par un groupe de travail de l'association mondiale des routes, les industries du transport sont perçues comme vieillissantes et sclérosantes. Or la durabilité du secteur dépend également de son attractivité et de sa capacité à offrir des solutions de transports engagées dans la lutte contre le réchauffement climatique.

En matière de marchandises enfin se pose l'immense question de leurs devenir une fois consommée/périmée/obsolète, ce que l'on nomme la « reverse-logistic » ou logistique-retour, consistant à penser la logistique des marchandises en fin de vie et leur retraitement/recyclage. La prise en compte effective des déchets et leur valorisation dès le départ dans le prix – voire la production - d'une marchandise constitue un enjeu majeur pour enrayer le réchauffement climatique.

3/ Le vieillissement des normes techniques et comportementales

Enfin, infrastructures et systèmes de transports impliquent des normes techniques, administrative, sociales... Ces normes constituent à leur tour les infrastructures invisibles régissant nos systèmes techniques et nos comportements de mobilité. Comme tout actif, **ces normes vieillissent** et peuvent parfois freiner l'émergence et l'adoption d'innovations (dans le ferroviaire européen, par exemple, la longueur maximum d'un train de fret est normée à 750m alors que des solutions techniques permettraient d'en doubler la longueur et d'obtenir d'importants gains de productivité). Nos normes comportementales/pratiques de mobilité sont également à bout de souffle et épuisent le capital de ressource de notre planète, comme le souligne encore le dernier rapport du GIEC. Le vieillissement de nos pratiques de mobilité implique là encore de les repenser et de refonder les mobilités des décennies à venir. Par exemple, le développement important du télétravail et du e-commerce stimulés par la pandémie modifie significativement les caractéristiques de la demande de mobilité dans les pays développés et, dans une moindre mesure (car seuls 10% de la population mondiale accède à une mobilité de longue portée), les pays moins développés. On pourra utilement s'appuyer ici sur la RC de l'année dernière. Mais tout comme pour le bon vin, le vieillissement n'est pas à envisager sous un angle uniquement négatif : la pérennité d'une norme permet aux entreprises de réaliser des investissements longs et de diminuer le risque de leur obsolescence prématurée du fait d'un changement de norme. Enfin, les normes de travail et de management des entreprises de transport peuvent paraître vieillissantes également.

Références indicatives

Achilopoulou, D. V., Mitoulis, S. A., Argyroudis, S. A., Wang, Y. (2020) « Monitoring of transport infrastructure exposed to multiple hazards: a roadmap for building resilience ». *Science of The Total Environment*, Volume 746, 1 December 2020, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720345307>

Arts, J. , Hanekamp, T., Dijkstra, A. (2014) « Integrating land-use and transport infrastructure planning: towards adaptive and sustainable transport infrastructure ». Communication au *Transportation Research Board*, 2014. <https://trid.trb.org/view/1316947>

Bigo A. (2020) *Les transports face au défi de la transition énergétique*. Thèse de doctorat, CREST-SNCF-Chaire énergie et prospérité.

CEMT (2002) *Transport and ageing of the population*. Conférence Européenne des Ministres des Transports, 2001.

Crozet, Y., Joly, I. (2004) « Budgets temps de transport : les sociétés tertiaires confrontés à la gestion du ‘bien le plus rare’ ». *Cahiers Scientifiques des transports*, 45, pp. 27-48.

Currie, G. Delbosc, A. (2009) « Exploring public transport usage trends in an ageing population ». *Transportation*, 37, pp. 151-164.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11116-009-9224-x>

Curl, A., Musselwhite, C. (Eds.) (2018) *Geographies of Transport and Ageing*.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-76360-6_1. Palgrave MacMillan.
 Ebook : <https://www.palgrave.com/gp/book/9783319763590>

Davey, J. A. (2007) « Older people and transport: coping without a car ». *Ageing & Society*, 27 (1), pp. 49-65. <https://www.cambridge.org/core/journals/ageing-and-society/article/older-people-and-transport-coping-without-a-car/EF2740D2898FF3E17E40D18292C78EA9>

Doi, T., Soble, J. (2021) Ageing is changing the way we move. Japan shows how transport systems can adapt. *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/agenda/2021/04/japan-ageing-population-transport/>

Dumont, A. F. (2021) « Italie : opérations séduction pour séduire les jeunes ». *Officiel des transporteurs*, n° 3075.
 Flying-ship : <https://flyingship.co/flying-ships/>
 Flying whales : <https://www.flying-whales.com/>

GIEC (2021) *Climate change 2021 : the physical basis*.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf

Givoni, M. Perl, A. (2020) « Rethinking Transport Infrastructure Planning to Extend Its Value over Time », *Journal of planning education and research*,
<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0739456X17741196>

Haasnoot, M., Kwakkel, J. H., Walker, W. E., ter Maat, J. (2013). “Dynamic Adaptive Policy Pathways: A Method for Crafting Robust Decisions for a Deeply Uncertain World.” *Global Environmental Change*, 23, pp. 485–98.

HE, S. John Thøgersen, Yannie H.Y.Cheung, Alesia H.Y.Yu (2020) « Ageing in a transit-oriented city: Satisfaction with transport, social inclusion and wellbeing ». *Transport Policy*, 97, pp. 85-94.

Holley-Moore G., Creighton, H. (2015) *The Future of Transport in an Ageing Society*.
https://www.ageuk.org.uk/globalassets/age-uk/documents/reports-and-publications/reports-and-briefings/active-communities/rb_june15_the_future_of_transport_in_an_ageing_society.pdf

Izaguirre, C. Losada, I.J. Camus, P., Vigh, J.L (2021) « Climate change risk to global port operations ». *Nature Climate Change*, 11, pp. 14-20. <https://www.nature.com/articles/s41558-020-00937-z>

Marquié, J.C., Gabaude, C. (2021) Aging, transportation and mobility. *Le travail humain* 2010/1 (Vol. 73), pages 1 à 5

McGetrick, P.J, Hester, D, Taylor, S. E. (2017) « Implementation of a drive-by monitoring system for transport infrastructure utilising smartphone technology and GNSS ». *Journal of Civil Structural Health Monitoring*, 7, pp. 175–189.

Metz, D. (2003) « Transport policy for an ageing population ». *Transport Reviews*, 23, pp. 375-386.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0144164032000048573?journalCode=ttrv20>

Versieux, N. (2021) « Recrutement : quand le manque de conducteurs pèse sur l'économie », *Officiel des transporteurs*, n° 3079 du 9/09/2021.