

La tarification et la rentabilité des projets d'infrastructure¹

Jincheng Ni (1990), Directeur délégué Économie des Transports, Direction Stratégie Innovation Recherche et Régulation SNCF et Jean-Pierre Pradayrol (1990), Responsable Méthodes, Direction Grands Projets et Prospective, SNCF Voyages

Depuis toujours, les infrastructures, réseaux physiques qui transportent des flux de personnes, de matières, de l'énergie, de l'information... jouent un rôle fondamental et structurant dans le développement économique d'un pays. Cet article présente les caractéristiques des infrastructures de réseau, la théorie du monopole naturel et la tarification des infrastructures avant de s'intéresser aux méthodes d'évaluation de la rentabilité des projets d'infrastructures.

Caractéristiques des infrastructures de réseau

Les infrastructures de réseau présentent généralement les caractéristiques économiques suivantes :

- leur mise en place nécessite un **investissement considérable**. Ces coûts concernent à la fois la construction des équipements de réseau dans un espace étendu, les coûts d'exploitation et de maintenance, les coûts de renouvellement et aussi de développement en cas de contrainte de capacité et/ou de nouveaux besoins. Les coûts variables sont relativement faibles par rapport aux coûts fixes ;
- du fait du coût élevé de la mise en place des infrastructures de réseau, les industries de réseau présentent en général des **rendements croissants dus aux économies d'échelle**. Celles-ci sont particulièrement importantes dans le cas des infrastructures de réseau ;
- dans les industries de réseau, les prestations et les services proposés aux clients finaux présentent des **effets externes de réseau, positifs ou négatifs, importants**, au sens

où la satisfaction de chaque client dépend du nombre de clients de ces services. Ainsi, lorsque le nombre de clients ou la taille d'un réseau augmente, les opérateurs sont incités à améliorer leur offre de services. En cas de saturation d'utilisation de capacité, les réseaux se heurtent à des phénomènes d'encombrement ou de congestion. Pour réduire ces effets externes négatifs, il convient de bien dimensionner les réseaux et d'investir dans la capacité afin d'adapter l'offre à la demande.

Il est à noter que dans le secteur du transport, on parle aussi des effets externes (négatifs) environnementaux qui ne sont généralement pas internalisés dans les coûts de production.

Monopole naturel et optimum de second rang

De par les caractéristiques des infrastructures de réseau, le marché peut se trouver en situation de monopole naturel au sens économique. Un monopole naturel s'établit lorsque la production se caractérise par des rendements d'échelle croissants qui sont justement présents dans les infrastructures de réseau. Il garantit en théorie l'efficacité productive maximale. Cependant il se comporte comme tout monopole et fixe généra-

1 - Les points de vue exprimés dans cet article sont de la responsabilité des auteurs et n'engagent pas leur entreprise.

lement un prix supérieur au coût marginal. Dans ce cas, le surplus total des consommateurs est plus faible qu'en concurrence pure et parfaite, l'équilibre en **situation de monopole** est donc sous-optimal.

Le coût marginal étant inférieur au coût moyen qui est décroissant, la tarification par la fixation du prix au coût marginal, comme un optimum de premier rang qui maximise la richesse collective, ne rémunère pas les dépenses engagées par le monopole naturel et l'entraînerait à produire à perte. Dès lors, une subvention est nécessaire. Pour concilier l'efficacité productive maximale du monopole naturel et le bien-être des consommateurs, il est souvent plus raisonnable d'imposer l'équilibre budgétaire au monopole public si le marché s'y prête. Dans ce cas, on parle d'une solution de moindre mal, également appelée un optimum de second rang.

A l'optimum de second rang, pour chaque bien produit par le monopole, les écarts relatifs entre prix et coûts marginaux sont inversement proportionnels aux élasticités-prix de la demande finale. **C'est la règle de Ramsey-Boiteux.** Le monopole public, soucieux de l'intérêt général en maximisant le surplus collectif sous contrainte d'équilibre budgétaire, doit fixer des écarts entre prix et coûts marginaux, qui sont d'autant plus grands que la demande est peu élastique, pour que les recettes soient juste égales au coût total de production.

Ouverture à la concurrence, accès aux infrastructures et tarification

Dans les industries de réseau, les monopoles historiques sont souvent à la fois propriétaires/gestionnaires de l'infrastructure et fournisseurs de services associés aux clients finaux, l'infrastructure étant un des facteurs de production des services fournis. Les deux fonctions sont pourtant fondamentalement distinctes dans la démarche de l'ouverture à la concurrence. La théorie du marché contestable énoncée par Baumol, Panzar et Willig en 1982 a contribué à cette distinction. Un marché contestable est un marché sur lequel la concurrence potentielle (la « menace » d'entrée d'une entreprise concurrente) garantit les prix concurrentiels, même si le marché est en réalité dominé par une seule ou par plusieurs entreprises. En résultat, si **le marché est contestable, le monopole naturel doit être maintenu pour les infrastructures mais pas dans l'exploitation de ces infrastructures** pour produire les services aux clients finaux.

En pratique, l'ouverture à la concurrence vise à rendre les activités de réseau plus performantes en termes de prix et de qualité. Son principe directeur est de limiter le monopole légal sur le seul maillon de ses activités en monopole naturel. Cela revient à conserver les infrastructures en tant que facilités essentielles en situation de monopole, mais à en autoriser l'accès à plusieurs entreprises afin de promouvoir la concurrence sur les services.

Une facilité essentielle constitue un point de passage obligé pour l'ensemble des fournisseurs de services finaux et ne peut pas être dupliquée ou contournée à des coûts raisonnables. C'est ainsi que les gares et les voies ferrées constituent des facilités essentielles pour les entreprises ferroviaires, les aéroports pour les compagnies aériennes, le réseau de transport à haute et très haute tension et de distribution pour le secteur électrique. Dans les industries de réseau anciennement en monopole, l'opérateur historique reste généralement détenteur des infrastructures essentielles qu'il a déployées dans le passé. Il a naturellement tendance à refuser l'accès à ses facilités essentielles ou à fixer des tarifs d'accès très élevés pour maintenir son monopole sur les services ouverts à la concurrence. Pour empêcher un tel abus de position dominante, une réglementation des conditions d'accès aux facilités essentielles est nécessaire : transparence et non-discrimination de l'accès, fixation du prix d'usage des infrastructures. Sur ce dernier point, indépendamment des coûts des infrastructures, une fois les infrastructures en place, la question de leur utilisation efficace et de la tarification optimale d'usage se pose.

Concernant la tarification de l'infrastructure, plusieurs cas sont donc présents. Si le modèle économique d'un marché a la capacité de payer les coûts complets des infrastructures de réseau, la règle de tarification au coût moyen ou complet est à mettre en place par le régulateur. En cas contraire, si le secteur est structurellement déficitaire en intégrant les coûts complets des infrastructures, la tarification au coût complet empêcherait l'efficacité économique concurrentielle dans la production des services. Une tarification au coût directement imputable à l'utilisation de l'infrastructure (ou au coût marginal d'usage) est à privilégier. Dans le secteur ferroviaire, c'est ce principe de base que la Commission Européenne a retenu dans la directive 2001-14-CE. Des majorations peuvent être appliquées par exemple au titre de la rareté en cas de saturation de capacité et des coûts externes



environnementaux. Là où le marché s'y prête, la tarification peut inclure des majorations sur la base de principes efficaces, transparents et non discriminatoires, tout en garantissant une compétitivité optimale. Cette directive précise que le système de tarification doit respecter les gains de productivité réalisés par les entreprises ferroviaires et que le niveau des redevances ne doit pas exclure l'utilisation des infrastructures par des segments de marché qui peuvent au moins acquitter le coût directement imputable à l'exploitation du service ferroviaire, plus un taux de rentabilité si le marché s'y prête. Autrement dit, **le niveau des péages ne doit pas excéder la capacité contributive d'une entreprise ferroviaire économiquement efficace.**

Dans le cas où la tarification des infrastructures ne couvre pas les coûts complets, le déficit peut être financé par l'endettement financier ou par la subvention publique. La solution par endettement a sa limite et ne peut être que temporaire. Il convient dès lors de trouver des moyens financiers publics efficaces et suffisants pour maintenir les réseaux d'infrastructures en bon état permettant de fournir des services essentiels à la population et aux économies.

Evaluation de la rentabilité des projets d'infrastructures

Principes généraux d'évaluation

La rentabilité des projets d'infrastructures doit être évaluée selon plusieurs plans, essentiellement la rentabilité financière et la rentabilité socio-économique. Un projet peut être évalué seul ou l'évaluation peut porter sur un ensemble de projets (programme) afin de prendre

en compte les effets réseau et les interrelations entre les projets. L'ampleur des projets est telle qu'une évaluation individuelle est nécessaire, un ou deux projets peu rentables pouvant compromettre l'intérêt du programme s'il était considéré comme un seul bloc.

Des documents officiels exposent dans différents pays et au niveau de l'Union Européenne les méthodes à appliquer pour évaluer l'intérêt des projets d'infrastructures. En France, le Centre d'Analyse Stratégique procède actuellement à la révision de la méthodologie officielle. Le constat tiré dans ce cadre souligne que les méthodes d'évaluation des projets d'infrastructure sont principalement appliquées dans le domaine des transports, dans une moindre mesure dans le domaine de l'énergie et très peu dans les autres secteurs.

Un projet d'infrastructure représente souvent un investissement de plusieurs milliards d'euros, étalé sur plusieurs années. La période d'exploitation sur laquelle le projet est évalué est fonction de la durée de vie économique de l'infrastructure et peut recouvrir plusieurs décennies, de 30 à 50 années en France en matière de transport. Elle est plus courte pour les réseaux numériques pour lesquels des évolutions technologiques majeures sont fréquentes au cours du temps ou pour les réseaux de transport de ressources non renouvelables si ces dernières sont en voie d'épuisement.

L'évaluation sur une longue durée d'exploitation **nécessite d'intégrer un taux d'actualisation dans le calcul économique**, afin d'évaluer la valeur actuelle nette ou le bénéfice net actualisé du projet ainsi que sa décomposition entre les acteurs concernés par le projet.

Exemple des infrastructures de transport ferroviaire à grande vitesse

Neuf lignes à grande vitesse (LGV) ont été réalisées en France, de la LGV Sud-Est (en 1981) à la 1^{ère} phase de la branche Est de la LGV Rhin-Rhône en 2011. Le plan de relance décidé en 2008 se traduira par la mise en service en 2016 et 2017 de la 2^{ème} phase de la LGV Est européenne, des LGV Bretagne-Pays-de-la-Loire et Sud Europe Atlantique et du contournement de Nîmes et Montpellier. Au-delà, les futurs projets de LGV permettront de désaturer les lignes et gares les plus fréquentées, afin de poursuivre le développement du trafic ferroviaire, mode de transport sûr et faible émetteur de gaz à effet de serre. Les projets Interconnexion Sud en Île-de-France et Cœur de France font partie des infrastructures les plus prometteuses, avec pour avantages la désaturation du RER C, des gares TGV de Paris et de la LGV Sud-Est.

Importance des évaluations a posteriori

Les évaluations *a posteriori* sont très importantes pour garantir la qualité des méthodes d'évaluation de projets. La loi d'orientation des transports intérieurs rend obligatoire la réalisation d'un bilan cinq ans après la date de réalisation pour toute infrastructure majeure de transport. Ce bilan *ex post* concerne les prévisions de trafic, les coûts de construction et le taux de rentabilité interne du projet. Les évaluations *a priori* commencent de nombreuses années avant l'enquête d'utilité publique. La dernière prévision officielle est effectuée pour le dossier d'approbation ministérielle, en moyenne 7 ans avant la mise en service du projet.

Les LGV ont fait l'objet d'évaluations *a posteriori*, qui ont permis d'expliquer les écarts entre prévision et réalité. Ces bilans *ex post* ont mis en évidence la qualité des modèles de prévision de trafic utilisés par SNCF, les principaux écarts provenant d'hypothèses trop optimistes sur la croissance économique, de tarifs plus élevés que ceux prévus lors des études et de temps de parcours parfois moins performants que ceux qui étaient attendus.

Ex post, lorsque l'on réintroduit la vraie valeur des variables explicatives, les modèles utilisés par SNCF reconstituent bien le trafic observé, à moins de 3 % près pour les TGV Méditerranée et Est mis en service

en 2001 et 2007. Ces modèles sont explicatifs et robustes, puisque la valeur de leurs paramètres est stable. Lorsque des recalibrages sont effectués, les principaux paramètres à mettre à jour sont les valeurs du temps, qui dépendent de la richesse des individus.

Les retours d'expérience ont permis d'accroître la qualité des méthodes de prévision de trafic, y compris celles prenant en compte la réalisation de gares nouvelles, traitant du partage du trafic entre transporteurs ferroviaires ou intégrant la mesure du risque dans les évaluations.

Le risque sur les tarifs est accru par la séparation entre gestionnaire d'infrastructure et entreprise ferroviaire intervenue en 1997 avec la création de RFF. La visibilité sur les péages qui seront pratiqués sur la nouvelle infrastructure et sur l'ensemble du réseau est limitée dans le temps, ce qui accroît l'incertitude pour les entreprises ferroviaires et leurs clients.

Les retours d'expérience confirment que les paramètres des modèles utilisés par SNCF ne constituent pas une source majeure d'incertitude. Les principaux facteurs de risque d'une prévision de trafic sont relatifs à l'environnement économique et à l'offre ferroviaire, avec notamment le risque de temps de parcours et de prix plus élevés que ce qui était attendu.

Évaluation socio-économique

Le bilan socio-économique fait intervenir les coûts et avantages du projet pour les gestionnaires d'infrastructure, les entreprises ferroviaires, les voyageurs, les concurrents, l'Etat et la collectivité (environnement, pollution, bruit, accidents, gaz à effet de serre, décongestion des infrastructures des modes concurrents).

L'évaluation socio-économique doit accomplir des progrès, avec de meilleures estimations de la valeur de la tonne de carbone, de la contribution des projets d'infrastructure ferroviaire à l'activité économique, à l'emploi, à l'aménagement du territoire et à l'équilibre de la balance commerciale et de leur moindre recours à des énergies non renouvelables.

Pour les évaluations financières, les acteurs privés et les entreprises sont libres de déterminer le taux d'actualisation approprié, en général un taux moyen pondéré du capital intégrant le niveau des taux d'intérêt, le niveau de rentabilité cible de leurs investissements (équivalent d'un coût d'opportunité) et une marge de risque.

Pour les évaluations socio-économiques, la puissance publique fixe un taux d'actualisation auquel le taux de rentabilité interne du projet pour la collectivité doit être comparé (taux d'actualisation qui annule le bénéfice actualisé du projet). Le taux d'actualisation tutélaire a été révisé à la baisse en France ces dernières décennies. Il était fixé à 8 % dans les années 1990 et à 4 % aujourd'hui. Cette tendance s'explique par la baisse des taux de croissance de l'économie et des taux d'intérêt ainsi que par la montée des préoccupations environnementales. Un taux d'actualisation élevé accorde en effet un poids très faible au futur, ce qui est incompatible avec la prise en compte de problématiques telles que celle du changement climatique. La baisse du taux d'actualisation a pour conséquence mécanique d'accroître le nombre de projets dont la rentabilité socio-économique est avérée parce que supérieure à ce seuil.

L'évaluation économique préconise d'intégrer un coût d'opportunité et de rareté des fonds publics, afin de prendre en compte l'effet dépressif de l'impôt sur l'activité économique, ainsi que la rareté des ressources disponibles pour le financement des projets d'infrastructures. Tous les projets dégageant une rentabilité socio-économique ne pourront pas être réalisés dans les 20 ans qui viennent. Une hiérarchisation est nécessaire, sur la base de critères tels que le bénéfice socio-économique par euro investi, l'intérêt des projets pour la lutte contre le changement climatique ou en termes d'aménagement du territoire. La décision est cependant *in fine* du ressort des politiques, le calcul économique ou l'analyse multicritères constituant des aides à la décision et des outils favorisant le dialogue entre les acteurs concernés par les projets.

Enjeux de l'évaluation socio-économique

L'évaluation socio-économique joue un rôle important dans la consultation des populations concernées par la réalisation de l'infrastructure, lors de débats publics ou de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique. Si ses bases ne sont pas claires et transparentes, le risque de rejet du projet s'accroît.

La prise en compte des ruptures que constituent les transitions écologique et énergétique est un enjeu primordial pour les méthodes d'évaluation des projets d'infrastructure. Elles doivent ainsi préconiser des valeurs de la tonne de carbone compatibles et cohérentes avec la division par quatre des émissions à l'horizon 2050. Si tel n'est pas le cas, elles auront manqué un objectif majeur pour les générations futures. Dans le domaine de l'énergie, ces évaluations doivent prendre en compte le changement des lieux de production induit par la nécessaire évolution du mix électrique en faveur des énergies renouvelables. Dans l'évaluation d'un réseau d'acheminement de gaz, son impact sur l'amélioration de la sécurité de la demande et de l'approvisionnement doit être considéré.

Facteurs d'incertitude

La rentabilité d'un projet d'infrastructure comporte plusieurs facteurs d'incertitude, tels que la croissance économique, le progrès technologique ou les tarifs qui seront appliqués pour l'usage de l'infrastructure.

Plus les tarifs sont élevés, plus la rentabilité financière du projet est importante, à condition que l'élasticité de la demande au prix final incluant l'usage de l'infrastructure ne soit pas trop forte et que ce prix pour l'utilisateur final ne soit pas exorbitant par rapport aux tarifs des opérateurs ou des solutions concurrents. La tentation



de tarifs élevés peut être grande afin de solliciter au mieux l'utilisateur réel pour financer le projet, mais ils risquent de limiter le niveau d'usage de l'infrastructure et de réduire sa rentabilité socio-économique.

L'incertitude est d'autant plus élevée que la période d'évaluation est longue. **Les facteurs de risque peuvent faire l'objet d'une modélisation.** Certains sont inhérents aux modèles de prévision de l'utilisation de l'infrastructure (coefficients des équations intervenant dans ces modèles), d'autres à l'évolution de l'environnement économique et concurrentiel ou aux caractéristiques de l'infrastructure (par exemple, niveau de qualité ou de fiabilité différent des attentes). Des approches probabilistes peuvent être appliquées, une fois déterminées les lois de probabilité associées à chacun des facteurs de risque, en s'appuyant sur des simulations de type Monte-Carlo.

Effets importants à mieux intégrer dans l'évaluation socio-économique

La détermination de la rentabilité socio-économique intègre l'ensemble des éléments dont la monétarisation fait l'objet d'un consensus, ce qui exclut le plus souvent les effets des projets en termes d'aménagement du territoire ou en termes d'emplois ou d'activité économique. Il s'agit pourtant d'éviter le sous-équipement en infrastructures de surfaces importantes du territoire, en matière notamment de transport, d'éducation ou de santé.

Les effets indirects ou de long terme d'un projet sur l'activité économique ou sur l'emploi sont très difficiles à isoler. Seuls les effets à court terme, liés à la construction de l'infrastructure et des équipements connexes, sont identifiés. Bien que non inclus de façon explicite dans l'évaluation socio-économique, ils facilitent l'inscription des projets d'infrastructure par les décideurs politiques dans des plans de relance.

Le rôle de l'évaluation socio-économique devrait être renforcé afin de favoriser le financement des projets, en identifiant quels en sont les principaux bénéficiaires et dans quelle ampleur. La propriété des infrastructures peut devenir un enjeu stratégique majeur si les acteurs publics estiment qu'ils pourront les gérer de façon plus efficace dans l'intérêt de l'ensemble de la collectivité et si leurs perspectives de développement équitables sont plus ambitieuses que celles d'un propriétaire privé. Le recours au partenariat-pu-

blic-privé peut faciliter la réalisation d'un projet, en favorisant son financement, mais risque d'en limiter l'intérêt pour la collectivité si le partenaire privé vise un objectif de rentabilité significativement supérieur à celui des acteurs publics.

L'impact d'un projet d'infrastructure sur la balance commerciale est aussi rarement évalué. Il est pourtant positif et important pour les projets qui limitent la consommation de produits pétroliers, aussi bien dans les domaines de l'énergie que des transports. Outre l'effet sur la balance commerciale, ces projets présentent aussi un intérêt primordial en termes d'indépendance énergétique et de limitation des émissions de gaz à effet de serre, objectif auquel les méthodes d'évaluation de projet doivent également apporter leur contribution.

Prévision de la demande

Les modèles de prévision de la demande jouent un rôle fondamental dans l'évaluation de l'intérêt d'un projet d'infrastructure, puisque c'est le niveau d'utilisation de l'infrastructure, à un tarif donné, qui va contribuer à déterminer sa rentabilité financière et sa rentabilité socio-économique. La prévision de la demande aura des conséquences importantes sur le dimensionnement de l'infrastructure et sur ses coûts d'exploitation. Elle a donc un effet non négligeable sur l'évaluation des coûts d'investissement, qui constituent un autre risque de l'évaluation du projet.

Les modèles de prévision de la demande doivent intégrer les évolutions de l'environnement concurrentiel : utilisateurs concurrents de la même infrastructure ou opérateurs relevant d'autres modes ou secteurs et offrant des solutions alternatives.

En conclusion

La réalisation des investissements sera favorisée par une bonne prise en compte des facteurs de risque. Ceux-ci peuvent résulter d'hypothèses officielles trop optimistes en termes de croissance économique ou être liés aux incertitudes sur la tarification d'usage qui sera appliquée à l'avenir sur la nouvelle infrastructure et sur l'ensemble du réseau. L'ensemble de ces facteurs de risque, conjugué à l'émiettement des secteurs d'activité de réseau, peut sinon affecter la progression du niveau d'équipement en France, ce qui contribuerait à réduire l'attractivité internationale de notre pays. ■