



HAL
open science

La gestion des ressources en eau par les instruments économiques : tarification progressive et tarification sociale

Alban Thomas

► **To cite this version:**

Alban Thomas. La gestion des ressources en eau par les instruments économiques : tarification progressive et tarification sociale. 2014. hal-02793034

HAL Id: hal-02793034

<https://hal.inrae.fr/hal-02793034v1>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



La gestion des infrastructures de réseaux



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Écologie,
du Développement
durable
et de l'Énergie

LA GESTION DES INFRASTRUCTURES DE RESEAUX

Avant-propos

Les grands réseaux, d'énergie, de transports, d'eau et d'assainissement conditionnent le développement économique. L'OCDE¹ évalue les investissements annuels dans les secteurs correspondants à 4 % du PIB mondial et estime que, pour satisfaire les besoins, leur niveau devrait être relevé de près de 60 % à l'horizon 2030, par rapport à la situation actuelle.

L'enjeu pour les émissions de gaz à effet de serre est déterminant, la croissance verte réclamant des investissements substantiels dans les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique et les transports durables. Constatant que cet investissement « vert » tardait, le premier souci², ces dernières années, a été d'identifier les obstacles à démanteler pour en assurer l'essor : appropriabilité des bénéfices des projets, stabilité des politiques, accès aux financements et orientation de l'épargne pour réaliser des équipements qui, souvent, sont caractérisés par une maturité exceptionnellement longue et des risques importants.

Dans ce cadre, l'attention s'est focalisée sur les projets nouveaux (« greenfield »), plus que sur l'amélioration de l'existant (« brownfield »), par exemple, pour les transports, sur les grands projets d'infrastructures alternatifs à la route ; sur les énergies renouvelables, pour la production d'électricité. Cependant, il est apparu progressivement que cette approche comportait un double biais.

D'une part, le déploiement des NTIC sur les réseaux, associé à des comportements plus sobres, permettent d'envisager une utilisation plus efficace des infrastructures. Le défi serait alors moins de financer un montant additionnel important que de s'assurer que les choix d'investissement s'orientent vers l'investissement vert et, au sein de celui-ci, vers les solutions les plus appropriées. D'autre part, de même qu'au milieu des années 2000, il avait été pris conscience que la réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur résidentiel-tertiaire ne pouvait être obtenue seulement en agissant sur les performances thermiques des nouveaux bâtiments, l'essentiel des services d'énergie, de transports, d'eau et d'assainissement restera encore longtemps distribué par les réseaux existants, dans les pays avancés. Le problème se déplace donc vers l'optimisation de la gestion de l'existant et l'investissement sur celui-ci, pour qu'ils intègrent les exigences de décarbonation et de résilience.

L'environnement n'est pas le seul élément à prendre en compte. D'autres facteurs, démographiques, urbains, économiques, sociaux ou politiques affectent les attentes vis-à-vis de ces réseaux et leur organisation : par exemple, l'évolution des phénomènes de migration, les délocalisations industrielles, le développement des résidences secondaires, le développement de modes d'énergie décentralisés ou le fait que les ménages deviennent des acteurs importants de ce marché.

Ces évolutions se sont traduites par la multiplication des objectifs - économiques, environnementaux, de maîtrise des risques de disponibilité et d'approvisionnement- à prendre en compte pour leur gestion, qui a conduit sans aucun doute à sa fragmentation et à un brouillage des priorités. Les processus de libéralisation ont aussi ajouté des contraintes sur l'accès à l'infrastructure, les recommandations concernant l'attention à porter, pour cela, à la gestion des segments constituant des monopoles naturels n'ayant pas d'ailleurs retenu suffisamment l'attention. Il apparaît donc urgent de redonner de la lisibilité aux missions des gestionnaires d'infrastructures, celles-ci devant procéder, de plus, d'une approche économique.

Certes, les instruments dont on dispose pour l'évaluation socio-économique des politiques de maintenance et d'amélioration de l'existant sont un peu moins développés que pour l'analyse des

¹ « How to Unlock Private Investment in Support of Green Growth », Issue note, Green Growth and Sustainable Development Forum, OCDE, 2013

² cf. rapport du CEDD, « Le financement de la croissance verte », 2010

coûts et bénéfiques des projets nouveaux. Mais ceci ne peut être un argument pour négliger des politiques qui conditionnent la capacité des infrastructures à fournir les services qu'en attend la collectivité : les enjeux de maintenance apparaissent en effet très importants pour tous ces réseaux, qui représentent des patrimoines importants ; et il convient de tirer pleinement parti des opportunités de grand carénage ou de rénovation, pour ne pas renouveler à l'identique et saisir les possibilités de modernisation et d'introduction de nouvelles technologies qui sont ainsi offertes.

Les références économiques pour éclairer ces choix existent : calcul économique réclame des ressources pour évaluer les choix d'investissements et de renouvellement ; tarification des monopoles publics ; régulation de l'accès aux marchés et régulation incitative des opérateurs. Elles se sont développées depuis plus de deux siècles, en même temps que se sont construites les sciences économiques. Les économistes français y ont apporté des contributions majeures, de Dupuit (1844) pour « l'évaluation de l'utilité » des projets publics et leur financement, à Laffont et Tirole (1993) pour la régulation, en passant par Boiteux pour la tarification de l'électricité (1949) puis celle des monopoles publics soumis à l'équilibre budgétaire (1956).

Ce rapport, qui se propose donc de réactualiser le cadre de mission économique des gestionnaires d'infrastructures, s'y réfère évidemment. Toutefois, il est apparu que la simple déclinaison de ces différents thèmes aurait présenté des inconvénients majeurs par rapport à l'objectif visé, en risquant de focaliser l'attention sur des aspects analytiques ou techniques, au détriment de la cohérence d'ensemble. Surtout, il faut reconnaître que les gestionnaires d'infrastructures privilégient les dimensions techniques, ce qui se comprend eu égard à leur complexité et aux contraintes de la gestion opérationnelle. Dans ce contexte, des questions économiques centrales concernant l'organisation des marchés ou le partage entre public et privé ne sont perçues paradoxalement que dans leur dimension idéologique. Pour éviter ces écueils, la démarche a donc été inverse, de s'astreindre à partir des questions concrètes que rencontrent les gestionnaires d'infrastructures.

Le rapport s'appuie sur un ensemble complet de monographies sectorielles. Il s'intéresse plus particulièrement à la gestion patrimoniale, au financement et aux perspectives ouvertes par les nouvelles technologies. Dans tous les cas, le besoin de mettre en place des incitations appropriées pour les utilisateurs, les gestionnaires et les investisseurs est mis en exergue, ainsi que celui de rénover les gouvernances et modes de régulation. Il est souligné encore qu'il faut moderniser non seulement réseau par réseau, mais en ayant aussi en perspective le développement des interconnexions et d'optimisation des synergies possibles entre ceux-ci, notamment, dans un contexte de métropolisation, dans les villes. Fondamentalement, deux grands axes émergent : Asset Management fondé sur des critères économiques ; nécessité d'un modèle robuste de tarification et d'incitations à la performance.

En particulier, tous les réseaux d'infrastructures sont confrontés à des arbitrages délicats pour concilier la couverture des coûts et, selon les cas : une utilisation efficace du réseau ; la capacité des marchés à supporter les tarifications envisagées, ou leur acceptabilité sociale ; ainsi que la réduction, constatée, ou souhaitée quand il s'agit d'usages polluants, de clients traditionnels contributifs ; ou encore le souci de stimuler de nouveaux usages. Par ailleurs, les usagers contestent fréquemment les niveaux de redevances qui leur sont réclamés.

A titre d'illustration de ces arbitrages délicats à effectuer, on peut citer : pour les réseaux électriques, les controverses avec les élecro-intensifs ; les débats sur les redevances ferroviaires et aéroportuaires ; ou ceux sur l'impact de la « sobriété » sur l'équilibre des concessions des réseaux de distribution, et l'opportunité de les adapter en conséquence. Ainsi, l'évolution des marchés affecte certaines ressources de ces réseaux, le « Versement transport », par exemple, atteignant ses limites et les expériences de tarification progressive de l'eau ou de l'énergie ayant révélé des élasticités-prix non négligeables sur certains segments de marché. De plus, les modèles économiques restent à trouver pour le comptage intelligent, les réseaux de recharge pour les véhicules électriques, ou les gares, pour qu'elles deviennent de véritables lieux d'interconnexion entre tous les modes de transports et la ville.

La gestion des réseaux d'eau, d'énergie et de transports réclame des ressources pérennes, ce qui a traditionnellement relégué au second plan la manière dont la tarification guide les usages et les localisations, ou favorise l'innovation. De nouveaux modèles tarifaires, conciliant efficacement contraintes de financement et orientation des comportements, sont donc nécessaires, d'autant plus que les ressources venant des contributions publiques deviennent de plus en plus rares, compte-tenu de la crise que traversent nos Finances publiques.

Le cadre conceptuel pour ces tarifications est associé au nom de M.Boiteux, qui a établi comment atteindre l'équilibre financier en distordant à minima les prix qui sont critiques pour orienter les comportements. Ceci nécessite, certes de plutôt taxer les demandes « inélastiques », mais aussi - comme le fait toute entreprise privée- d'examiner comment la diminution de la demande sur un produit

affecte les recettes sur d'autres segments. Les réflexions récentes, notamment celles développées par J. Tirole, renforcent cette idée, avec une vision active du rôle des utilisateurs : comment la tarification va inciter ceux-ci ou différents intermédiaires à investir ? Pour cela, elle doit prendre garde à ne pas exproprier les investissements de l'aval, sinon il n'y en a pas, et donc se référer aux élasticités-prix de long-terme. Ensuite, il convient de stimuler les investissements qui vont générer de la valeur pour l'ensemble du réseau.

Par ailleurs, il a été abondamment documenté que des mécanismes de remboursement des coûts fixes ne sont pas incitatifs à la performance dans la gestion de ces réseaux, que le remboursement passe par des contributions publiques ou des revalorisations automatiques du niveau moyen des tarifs. Il est donc crucial de renforcer les mécanismes de régulation incitative dans leur gestion.

Les problèmes évoqués ne sont pas propres à notre pays. En effet, tous les pays développés se trouvent confrontés : à la difficulté d'intégrer dans une culture technique, l'appréhension des enjeux économiques et l'émergence des questions environnementales ; ou d'attribution des tâches quand les échelles territoriales concernées sont multiples. Par ailleurs, les biais en faveur des projets nouveaux, plus visibles par le public, et a contrario la difficulté à établir des incitations appropriées pour la gestion patrimoniale « à long-terme » sont inhérents à la gestion publique.

Notre pays semble cependant rencontrer des difficultés particulières pour y trouver ses solutions. Un argument souvent avancé résiderait dans le fait que l'excellence technique serait un handicap pour intégrer des dimensions d'autre nature, notamment économiques. Le fait que ces réseaux aient été bâtis sur l'échelle nationale constitue aussi une spécificité, source de difficultés face à l'émergence des agglomérations et de l'Europe. Surtout, l'identification entre service public et entreprise publique est demeurée la référence au sein de ces entreprises et dans l'administration, les obligations d'ouverture de certains marchés qui ont émergé depuis une vingtaine d'années dans le cadre européen étant subies et abordées de manière défensive, plutôt que comme des opportunités pour améliorer sa performance et l'adapter à l'évolution des technologies et des attentes du public. Ceci rend d'autant plus urgent de refonder le cadre économique pour la gestion de nos infrastructures. Ce rapport s'inscrit dans cette perspective.

Le CEDD a pour mission de mobiliser des références économiques pour élaborer les politiques de développement durable. Sa composition reflète la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques liées à la transition écologique. Ses travaux visant à éclairer les choix, ils se doivent de refléter la diversité des points de vue. Les contributions à ses rapports n'engagent donc que leurs auteurs, donc ni le CEDD, ni les organismes dans lesquels ils exercent par ailleurs des responsabilités. Sa composition est source de richesse, mais ne doit pas être source de malentendus. A ce titre on signalera donc les liens avec SNCF-Réseau pour A.Quinet, avec l'ARAF pour D.Bureau, avec EDF pour R.Crassous et avec la CDC pour D.Janci.

SOMMAIRE

Quinze questions-clefs pour la réalisation et la gestion des infrastructures

Dominique Bureau et Alain Quinet

9

Commentaire de Patrick Vieu

19

Monographies sectorielles

Les grands enjeux de la gestion du réseau ferré français

Alain Quinet

23

Contrepoint . L'évaluation des infrastructures lourdes de transport urbain

Sylviane Gastaldo, CGI, et Dominique Bureau

29

Les réseaux électriques : nouveaux défis, nouvelles perspectives

33

Contrepoint . Propositions pour la gouvernance des réseaux électriques

Claude Crampes et Thomas-Olivier Léautier, TSE

39

L'exemple des réseaux de télécommunications très haut débit fixe

Jehanne Richet, DGTPE

45

Pour une gestion économique des routes, moderne, innovante et soutenable

Dominique Bureau

53

Contrepoint . Infrastructures routières et développement territorial

Miren Lafourcade

63

La loi du 20 avril 2005, transformation réussie pour Aéroports de Paris

Dominique Bureau

69

Contrepoint . Privatiser les aéroports de province ?

Marc Ivaldi, TSE

77

Etat des lieux des infrastructures d'eau potable et d'assainissement en France

Atik Ben Maid, Seeidd, Cgdd

79

Contrepoint . **La gestion des ressources en eau par les instruments économiques : tarification progressive et tarification sociale**

Alban Thomas, Inra-TSE

87

Les infrastructures écologiques

Dominique Bureau

91

Contrepoint. **Aménagements hydro-électriques : comment maximiser les bénéfices collectifs tirés de ces infrastructures complexe**

Renaud Crassous

95

Le financement des infrastructures : le point de vue d'un investisseur de long terme

Didier Janci

97

QUINZE QUESTIONS-CLEFS POUR LA REALISATION ET LA GESTION DES INFRASTRUCTURES

DOMINIQUE BUREAU et ALAIN QUINET

Les grandes infrastructures de réseaux de transports, d'énergie, d'eau et d'assainissement, constituent la « base » pour le développement économique et territorial. Elles ont aussi un rôle-clef à jouer pour le développement de nouveaux modèles économiques et énergétiques, prenant mieux en compte les enjeux environnementaux, les raretés des ressources naturelles, l'urbanisation et l'étalement urbain. La capacité de l'Etat à assumer efficacement ses responsabilités en ce domaine est donc cruciale pour tout pays moderne.

Pour relever ces défis, les conditions de réalisation et de gestion des infrastructures sont rentrées dans une période de profonde mutation. D'un côté, les nouveaux projets sont confrontés à des contraintes de financement du fait de l'état des finances publiques et des exigences de rendement du secteur financier quand il s'agit de projets risqués réclamant de longues maturités. De l'autre, une plus grande attention est désormais portée à la modernisation des réseaux existants : certains réseaux vieillissant appellent une rénovation profonde ; pour tous les réseaux le déploiement des nouvelles technologies de l'information et un comportement actif d'*Asset management* permettent d'optimiser l'existant. Plus précisément, la gestion de ces réseaux évolue selon trois grandes lignes :

- le déploiement des nouvelles technologies permet à la fois d'optimiser l'usage de chaque réseau (par exemple mettre plus de trains sur une même ligne), de rendre le réseau plus intelligent (par exemple, mieux gérer la pointe énergétique) et d'interconnecter les réseaux entre eux, notamment en ville ;
- les gestionnaires d'infrastructure doivent se comporter en véritables gestionnaires d'actifs, connaissant de manière intime leur patrimoine et ses lois d'évolution, élaborant des stratégies de maintenance fondées sur les exigences de sécurité, de qualité de service et de maîtrise des coûts ;
- ils ne peuvent plus se contenter de mettre à disposition de leurs clients une infrastructure physique. Ils doivent aussi développer de véritables stratégies commerciales pour attirer de nouveaux clients. En témoigne le développement des hubs de compagnies aériennes dans les aéroports ou des plate-formes biface avec Internet.

Ces évolutions amènent aussi à revoir le rôle de l'Etat dans la réalisation et la gestion des infrastructures :

- il doit désormais arbitrer de manière plus lisible entre modernisation des infrastructures existantes et projets de développement. Cela passe notamment par une importance plus grande donnée aux évaluations stratégiques et socio-économiques ;
- il doit veiller au bon dimensionnement des coûts fixes d'infrastructure et expliciter les règles de couverture de ses coûts ;
- il doit fixer un cadre de régulation donnant aux investisseurs les repères de moyen terme dont ils ont besoin pour engager des projets risqués et incitant les gestionnaires d'infrastructure – via des mécanismes de plafonds de prix pluriannuels dits *price-caps* et le suivi d'indicateurs de qualité et de performance appropriés – à maîtriser leurs coûts sans rogner sur la qualité.

Chaque type de réseau ayant ses spécificités, les solutions sont à établir au cas par cas. Cependant des problèmes communs de gestion économique semblent émerger, qu'il est utile d'identifier. Partant de quinze questions concrètes que rencontre un gestionnaire d'infrastructure, on se propose ici d'en donner un cadrage, en évoquant trois enjeux : la gestion patrimoniale des infrastructures ; le financement de projets de long terme risqués et la couverture des coûts d'infrastructure ; le développement de stratégies proactives des gestionnaires d'infrastructure vis-à-vis des citoyens et des clients.

LA GESTION PATRIMONIALE DES INFRASTRUCTURES

1 – Comment inciter à une bonne maintenance des infrastructures ?

Toutes les infrastructures, une fois en service, sont confrontées à des enjeux de maintenance. Elles vieillissent, leur rénovation coûte cher et l'argent public ou privé tarde généralement à se mobiliser... et pourtant, on attend qu'elles soient fiables, « résilientes » aux conditions climatiques, aux cyber-attaques,....

Le principe général mis en avant pour aborder ces enjeux est celui de l'*Asset Management*, le rôle de l'*Asset Manager* consistant en l'élaboration des politiques de maintenance, c'est-à-dire la définition du bon équilibre entre entretien et renouvellement, les critères étant déterminés pour chacun des composants et selon les objectifs stratégiques (de sécurité, de fiabilité, de disponibilité, d'économie, etc...),

La donnée essentielle de l'*Asset Management* est la connaissance du patrimoine, et de son comportement, qui sont des données aux mains du producteur. Ce sont elles qui permettent de définir le bon équilibre entre renouvellement et entretien, selon les critères d'optimisation qui sont eux-mêmes dépendants de la stratégie du réseau.

Sur cette base, l'*Asset Manager* doit effectuer un certain nombre d'itérations entre la stratégie du réseau et l'élaboration des politiques de maintenance, de manière à garantir le réalisme de la stratégie d'un sous-réseau, d'un ensemble d'axes, d'un axe, au regard des contraintes de sa maintenabilité.

Enfin, l'*Asset Manager* en tant que prescripteur d'une politique d'entretien, se doit de vérifier l'application des normes édictées, au regard de l'état du patrimoine et des contraintes de leur mise en œuvre.

Dans ce contexte, se pose la question des moyens et des bonnes incitations à la maintenance du réseau, qui n'est donc pas seulement un problème technique :

- au niveau des moyens, dans les réseaux de transports publics à coûts fixes élevés, des subventions sont nécessaires pour financer la rénovation des infrastructures que l'Etat ou les collectivités publiques estiment nécessaires, les péages étant généralement trop faibles ;
- au niveau des incitations, des contrats de type PPP responsabilisant le gestionnaire privé sur la qualité de l'infrastructure ou une modulation des tarifs en fonction de la qualité contribuent à une meilleure prise en compte de la qualité dans les enjeux de maintenance,

2 – Comment prévenir les risques de congestion ?

L'une des difficultés de la gestion d'infrastructure est que les problèmes économiques à résoudre sont de nature très différente selon que l'on se situe dans leurs segments congestionnés ou dans ceux loin de la saturation. Dans le premier cas, la question est celle de l'extension du réseau : jusqu'où est-il légitime de déployer des infrastructures impliquant de forts coûts fixes ? Ou, dit plus trivialement, où situer les points morts ? Dans le second cas, la question est celle des incitations à mettre en place pour un bon usage de capacités qui constituent une ressource rare.

Cette incitation à un bon usage du réseau suppose d'évaluer la valeur relative, pour la société, des différents usages qui souhaiteraient en bénéficier. Indirectement, la mise en place d'instruments économiques incitatifs pour cette gestion permet de les révéler. Plusieurs points sont ici à examiner :

- La tarification de l'usage des infrastructures peut être modulée en fonction de la congestion. Les prix devant refléter le coût marginal social de chaque usager supplémentaire pour la collectivité, toutes choses égales par ailleurs, il devra donc être d'autant plus élevé que le réseau est sujet à encombrement. Le cas extrême de cette tarification est fourni par les péages urbains mis en place dans certaines grandes villes pour réguler le trafic automobile en centre-ville. Les revenus tirés de la congestion constituent pour le gestionnaire d'infrastructures une rente. Il faut alors apprécier dans quelle mesure la tarification de la congestion peut - ou non- financer le développement des investissements de capacité visant à maintenir la qualité offerte à la pointe, et quand il est souhaitable qu'il soit incité à investir ses revenus de congestion vers des investissements de décongestion (en matière de transports, il peut s'agir de contournement des agglomérations, d'agrandissement des gares ou de développement de solutions de transport collectifs ou de modes « doux », moins consommateurs d'espace que la voiture),

- la question de la tarification de la congestion se pose en termes différents selon que l'accès est par ailleurs régulé par un système de créneaux ou de sillons en assurant une certaine « internalisation », ou non. Lorsque les usages sont conditionnés à un mécanisme de réservation, la tarification peut aussi inciter chaque partie prenante à minimiser la capacité utilisée sur le réseau. Cela peut passer notamment par l'application d'une règle *use it or lose it* (avec des pénalités pour les utilisateurs qui réservent des capacités sur le réseau sans les utiliser et les rendre à temps),

- enfin les mécanismes de marché pour l'allocation des capacités (processus d'enchères) et leur gestion (marchés de capacités) peuvent être mobilisés.

Comme pour les choix d'investissements, la définition de ces dispositifs doit faire l'objet d'évaluations économiques rigoureuses pour en appréhender tous les effets incitatifs - y compris les risques d'effets-rebonds ou de contournements indésirables - et les impacts redistributifs et sociaux, pour mettre en place les mesures d'accompagnement appropriées.

3 – Quel dimensionnement des infrastructures pour servir la pointe ?

Les infrastructures de réseaux doivent être dimensionnées pour servir, jusqu'à un certain point, une demande de pointe et donc disposer d'un excès d'offre en période normale, ainsi que de mécanismes incitant les usagers à effacer la pointe et à étaler leurs consommations.

Le réseau de distribution électrique vient immédiatement à l'esprit. Conçu pour fonctionner de manière descendante, il doit aujourd'hui intégrer l'énergie produite par les sources renouvelables, intermittentes, et anticiper le développement de nouveaux usages, comme le véhicule électrique. Dans tous les cas, il faut se préparer à une gestion de la pointe et des contraintes d'équilibre et de sécurité du réseau plus aigües.

La notion de *smart grid* vise à y répondre, grâce à l'utilisation de nouvelles technologies de l'information et de la gestion de données pour optimiser la production et la distribution, et mieux ajuster en temps réel l'offre et la demande, le *smart metering* permettant de mieux mobiliser les capacités d'effacement du secteur diffus.

Le modèle économique permettant de répartir les coûts et les bénéfices de l'optimisation entre fournisseurs, gestionnaires de ces réseaux, et nouveaux intermédiaires et consommateurs reste à préciser. Les dispositions tarifaires jouent ici un rôle important, à la fois pour l'équité de ce partage, mais aussi, en amont, pour fournir de bonnes incitations aux différents acteurs, cohérentes en termes d'investissement et de comportements.

4 - Comment optimiser l'usage des infrastructures existantes par l'innovation ?

Développer de nouvelles infrastructures est coûteux et peut également se heurter parfois à un manque de foncier disponible. Avant de développer de nouveaux projets d'extension, les gestionnaires d'infrastructure doivent pouvoir tirer le meilleur parti des installations fixes existantes. Cela passe notamment :

- par le développement des systèmes de contrôle commande permettant de densifier le trafic sur les métros et voies ferrées ;

- par une plus grande intelligence des réseaux, notamment des réseaux d'énergie et de transport ;

- par le développement de réseaux hybrides. En témoigne l'opportunité de s'appuyer sur les réseaux existants de distribution pour déployer les nouveaux réseaux d'accès en fibre optique sur le segment final jusqu'à l'abonné (génie civil en fourreaux dans les zones urbaines et appuis aériens électriques en zone rurale).

Par ailleurs, les gestionnaires d'infrastructures ont pour une grande partie d'entre eux le statut d'opérateurs d'importance vitale : ils doivent donc, tout en tirant pleinement profit des nouvelles technologies de l'information, renforcer leur résilience pour prévenir le risque de panne systémique et de cyberattaques.

Cette modernisation des réseaux existants soulève la question des incitations : l'expérience montre que l'innovation se traduit par le développement de nouveaux réseaux (fibre optique, bornes électriques,...), souvent moins par la modernisation des réseaux existants, alors qu'ils peuvent être aussi sources de progrès (augmentation de la capacité de la boucle locale par l'ADSL par exemple). En position de monopole naturel, les gestionnaires d'infrastructure existants ont une tradition

d'excellence technique mais n'ont pas toujours d'incitation de marché à mener des projets de recherche-développement et de modernisation – d'où l'importance d'une régulation incitative.

En pratique, il n'y a pas lieu de privilégier *per se* le développement neuf par rapport à la modernisation de l'existant ou vice-versa. Les outils de l'évaluation socio-économique permettent d'estimer quelle solution peut présenter le meilleur ratio entre avantages et coûts. Ces évaluations doivent considérer l'ensemble des coûts et avantages pour la collectivité, y compris les bénéfices en termes de « descente » des courbes d'apprentissage. Par exemple, dans le domaine du transport interurbain, les autoroutes ou les lignes ferroviaires à grande vitesse ont apporté des solutions plus pertinentes au début, mais, une fois les grands corridors équipés, la modernisation de l'existant devient le plus souvent la meilleure solution.

5 – Quelle gestion coordonnée des infrastructures en zone dense ?

Les métropoles nécessitent une plus grande intégration de leurs réseaux d'infrastructures dans trois dimensions, que l'on peut illustrer à propos des infrastructures de transport :

- un besoin d'interconnexions entre différents modes de transport (liaisons aéroport-centre-ville, inter modalité, plate-formes multimodales, plates-formes logistiques à l'entrée des villes,...) ;
- un besoin de cohérence tarifaire entre les différentes solutions de transport, voire une billetterie unique ;
- un besoin de digitalisation des infrastructures, permettant de proposer aux voyageurs des solutions « porte à porte »,

Ces interconnexions supposent :

- de développer l'usage des nouvelles technologies de l'information. La billetterie unique et l'information des voyageurs favorisent l'intermodalité ; l'utilisation d'internet est un élément essentiel de la réussite d'Autolib ou des initiatives actuellement foisonnantes en matière de covoiturage et d'autopartage... ;
- d'organiser un partage des financements des risques et des opportunités entre les gestionnaires d'infrastructures lorsque des interconnexions doivent être réalisées.

Le cas de Madrid illustre comment tirer pleinement les bénéfices d'une approche dépassant les cloisonnements modaux, avec à la fois le développement de bus sur autoroutes là où le fer ne peut atteindre la « massification des flux » suffisante et une interconnexion complète entre les différents modes, régional et urbain dans les grandes gares. La clef de la réussite suédoise (jusqu'à présent) en matière de décarbonation de son économie à coûts raisonnables se trouve - outre dans la tarification des émissions - dans la bonne intégration entre réseaux de chaleur et production d'électricité³.

Par ailleurs, la liste des capitales européennes assurant une desserte aéroportuaire de qualité s'allonge chaque jour (Amsterdam, Stockholm, Londres, Copenhague...). Les techniques de gain en capacité par le partage de la voirie de Seoul (voie centrale réservée aux autobus, donc fluide, permettant une forte incitation aux transports collectifs et donc *in fine* une forte augmentation de capacité de l'axe) montrent que l'on peut encore beaucoup progresser en matière de fluidification des transports en zone dense sans dépenser beaucoup. Les Etats-Unis ont également un savoir-faire important en matière de réservation de voies aux véhicules à occupation multiple (3 personnes ou plus le plus souvent) qui constitue aussi un encouragement puissant à réduire la congestion urbaine à peu de frais.

Les gestionnaires électriques (producteurs et gestionnaires de réseaux) sont aussi amenés à devoir considérer de manière beaucoup plus active les demandes spécifiques pour le logement ou le développement des réseaux de bornes de recharge, devenant ainsi des acteurs majeurs de la rénovation thermique et de l'évolution de la mobilité.

Ainsi, un processus similaire à ce que l'on a observé depuis vingt ans dans les télécoms, avec le décroisement des métiers entre ceux-ci proprement dits, l'internet, les médias, les data, semble poindre pour la gestion des villes. On ne prend donc pas de grand risque à prédire que les villes qui gagneront la compétition sont celles qui sauront adapter en conséquence leur gouvernance et régulations sectorielles, pour tirer pleinement parti des potentiels que recèlent ces dynamiques.

3 cf. référence CEDD n° 25, L'impact des ENR : regards croisés sur la Suède et la Californie

LE FINANCEMENT DES PROJETS ET LA COUVERTURE DES COÛTS D'INFRASTRUCTURES

6 – Quels financements pour des projets d'investissement à long terme ?

La réalisation d'infrastructures mobilise des capitaux importants sur une période longue⁴. Ces capitaux portent des risques élevés : risques de construction et de développement technologique ; risques de trafic. De nombreuses grandes infrastructures ont été des succès industriels et stratégiques, mais sont passées par des phases de restructuration financière. Ces cas correspondent en général, soit à des montées en puissance plus longues que prévu, ou bien à des projets qui ont effectivement apporté des avantages collectifs indéniables (productivité, développement humain,...) mais dont le retour financier pour le porteur du projet n'a pas pu être implémenté au niveau initialement escompté.

Souvent, le manque de cadre cohérent des politiques publiques (de transport, d'urbanisme, d'énergie et d'environnement) qui étaient déterminantes pour assurer leur succès est en cause, ou une anticipation insuffisante de l'évolution des marchés et de la concurrence avec d'autres produits et services, ou encore des besoins de restructuration plus globale de l'offre devant accompagner leur mise en service.

Aujourd'hui le contexte né de la crise financière réduit à la fois les marges de financement public et la capacité des banques d'apporter de la dette longue aux projets. Dans ce contexte, l'Etat a un rôle important à jouer dans 3 dimensions :

- apporter de la visibilité aux investisseurs privés, par une régulation lisible et crédible, pour limiter le risque régulateur, qui sinon accroît démesurément les primes de risque demandées par les investisseurs. Celle-ci doit donc être pluriannuelle et engageante, mais aussi apte à s'adapter aux inévitables éléments imprévisibles qui auront lieu au cours du contrat de long terme ;
- expliciter la gamme des outils publics mobilisables (liquidité du fonds d'épargne, garanties, subventions,...) pour faciliter la mise en œuvre des projets dont la rentabilité collective est bien établie - le tout en maîtrisant les risques pour les pouvoirs publics ;
- adapter les régulations prudentielles pour permettre aux investisseurs institutionnels d'investir dans les infrastructures.

Au-delà, le financement de projets de long terme passe fondamentalement par la recherche d'un double équilibre, intergénérationnel d'une part (équité de l'effort entre les générations qui en bénéficieront), et entre les utilisateurs et les contribuables d'autre part.

7 – Quel partage des risques entre public et privé ?

Tous les projets d'infrastructure impliquent une combinaison de financements et de compétences publiques et privées. A côté des financements sur le bilan propre des *utilities* et les financements publics, l'Etat a historiquement eu recours aux concessions et autres formes de partenariat public-privé pour la construction des réseaux d'eau, de chemin de fer ou d'autoroutes.

Les PPP – s'ils sont construits par rapport à leurs mérites potentiels et non comme moyen de faire du « report de charges » - permettent de répartir les risques du projet sur la base d'une analyse transparente, transparence nécessaire aux investisseurs privés engageant leurs fonds propres, mais utile aussi à l'évaluation du projet du point de vue de l'intérêt général. Les risques inhérents à chaque projet sont en effet souvent pour partie masqués dans les évaluations conduites sous maîtrise d'ouvrage publique. Le transfert des risques du public vers le privé a une valeur et un coût : en contrepartie d'une prise de risque plus grande, les financeurs privés ont des attentes de taux de rendement interne sensiblement supérieures au taux d'intérêt des emprunts publics.

Conçus dans une phase d'abondance de financements, les PPP ont une zone de pertinence plus exigeante lorsque les conditions financières se durcissent⁵. Les gains industriels retirés d'un recours au privé doivent être plus importants au fur et à mesure que les coûts de financement privés augmentent relativement au coût de l'endettement public.

⁴ cf. Le financement de la croissance verte, CEDD, 2010

⁵ cf. Le financement du développement durable par les partenariats public-privé: premiers enseignements des PPP ferroviaires, A.Quinet, Référence CEDD n°22, 2012

Plus généralement, le partage public-privé dans la gestion des infrastructures de réseau, aussi bien au niveau du choix entre faire et faire-faire (sous-traitance), que du mode d'organisation (gestion directe ou délégation) a souvent résulté de l'histoire, des habitudes ou des contingences. Chaque solution a ses avantages et ses inconvénients, en termes d'incitations, de gestion des risques ou de mutabilité. Sans nier que ces sujets comportent des éléments d'appréciation liés à la vision que l'on a du rôle de l'Etat, le choix doit donc être fait au cas par cas, en évaluant les performances relatives des différents modes de gestion. De plus, l'expérience montre que, quelle que soit la solution retenue, on en tire les bénéfices que si les conditions pratiques de tous les points de mise en œuvre ont reçu l'attention nécessaire.

8 – Comment couvrir les coûts fixes des infrastructures ?

L'accès aux infrastructures pose d'emblée la question du financement des infrastructures : doivent-ils être payés par l'utilisateur ou par le contribuable ? Il est généralement admis que l'utilisateur doit *a minima* supporter le coût d'usage de l'infrastructure. Mais cette problématique traditionnelle revêt une acuité particulière pour la couverture des coûts des infrastructures à coûts fixes élevés et à coûts marginaux faibles. C'est le cas notamment des énergies non émettrices de CO2 et des transports publics.

Si l'Etat impose qu'un gestionnaire d'infrastructures en monopole naturel tarifie au coût marginal, l'incitation donnée aux usagers est bonne puisqu'ils doivent payer pour le coût supplémentaire qu'ils occasionnent. Mais ce mode de tarification pose plusieurs problèmes :

- le monopole se trouve en déficit puisque le coût marginal est très inférieur au coût moyen. Les coûts fixes irrécupérables engagés pour constituer le réseau ne sont pas alors rémunérés et doivent donc être couverts par des subventions ou des ressources fiscales. Pour les équipements publics locaux comme les gares, dont la valeur créée se capitalise dans les marchés fonciers, l'instrument naturel pour financer ces coûts fixes est l'impôt foncier qui permet, en théorie, de récupérer la valeur créée⁶. Celui-ci demeure insuffisamment développé dans notre pays, alors que l'on disposerait potentiellement des instruments d'observation et d'évaluation des valeurs vénales appropriés. Pour en assurer l'acceptabilité, il importe cependant que les propriétaires fonciers aient confiance dans la qualité des projets qui seront ainsi financés, pour qu'ils créent de la « valeur sociale »;
- en effet, le bon dimensionnement des coûts fixes n'est pas garanti si ceux-ci sont systématiquement couverts par des subventions. De plus, le financement des subventions par l'impôt conduit à des pertes d'activité et d'emploi.

Astreindre le monopole à respecter une contrainte d'équilibre budgétaire en tarifant le service aux usagers au-dessus du coût marginal risque, à l'inverse, de brider de manière excessive la demande. Le débat sur les principes de tarification -entre coût moyen et coût marginal-, qui ont marqué l'histoire de la pensée économique est donc incontournable, et à considérer au cas par cas, en fonction des poids à accorder à ces divers enjeux.

Les cas les plus épineux concernent les activités à la frontière du marchand et du non-marchand, recevant à la fois des subventions représentant une part significative des coûts, et pour lesquelles une contribution suffisante des usagers est légitime ou souhaitable eu égard à l'importance à accorder aux arguments « contre » le coût marginal.

La capacité à établir des modèles de tarification pérennes apparaît ainsi comme un élément-clé d'une gestion soutenable des réseaux. La théorie pour concilier ces exigences est celle de la tarification dite de « Ramsey-Boiteux », qui établit que les ressources financières doivent être obtenues en distordant *a minima* les prix des biens et services qui apparaissent les plus cruciaux en termes de choix ou de décisions par les acteurs concernés.

Outre de fournir un cadre formel général pour aborder ces questions, l'apport de M. Boiteux avait été de souligner que ceci nécessitait, certes de plutôt taxer les demandes « inélastiques », mais qu'il fallait aussi -comme le fait toute entreprise privée multi produits- considérer les complémentarités ou substituabilités entre produits (i.e. différencier les cas où la diminution de la demande sur un produit affectera aussi la demande et donc les recettes sur d'autres segments de l'entreprise ; de ceux, où il y aura report sur les autres produits). Identifier, d'un côté les clients dont les capacités contributives sont à mobiliser ou tester, de l'autre les marchés qu'il est souhaitable de servir mais ne peuvent supporter des *markups* élevés sont donc les deux faces d'une même pièce : construire le modèle économique de la gestion du réseau considéré.

⁶ cf. Taxation du patrimoine immobilier et réforme fiscale. A.Trannoy, référence CEDD n°19, 2011

9 – Comment financer les obligations de service public ?

La plupart des infrastructures de réseau ont une forte dimension de service public. Cette dimension se traduit par plusieurs obligations : une obligation de continuité du service ; une obligation de desserte du service sur l'ensemble du territoire, en tout cas à un coût raisonnable pour au moins une technologie (on demande ainsi à la distribution électrique de raccorder presque tous les points du territoire, mais pas à la distribution de gaz) ; une homogénéité des tarifs sur tout le territoire – logique de péréquation - pour financer les obligations de service public ; une équité sociale débouchant notamment sur la question de tarifs sociaux.

Le financement de ces obligations dépend de l'environnement concurrentiel :

- dans un système sous monopole, le financement des obligations de service public repose sur des subventions croisées (les régions rentables financent les régions non rentables), dans des conditions qui doivent cependant demeurer transparentes car les gestionnaires ont besoin d'un cadre de mission clair,
- lorsque les services sont ouverts à la concurrence, maintenir des subventions croisées au sein de l'activité de fourniture de services n'est plus soutenable car les nouveaux entrants viendraient « écrémer » la partie la plus rentable du service. Les obligations de service public doivent donc être partagées par tous les acteurs, selon plusieurs modalités : mise aux enchères d'obligations de service public, le contrat étant alloué à celui qui demande le moins de subventions ; financement par tous les acteurs d'un fonds de péréquation permettant de mettre en œuvre les obligations de service public...

LE DEVELOPPEMENT DE STRATEGIES DE GESTION DE L'INFRASTRUCTURE PRO-ACTIVES VIS A VIS DES CITOYENS ET DES CLIENTS

10 – Quelle acceptabilité pour les nouveaux projets d'infrastructure ?

Beaucoup peut être fait pour mieux gérer l'existant. Mais dans certains cas, notamment lorsque cela constitue la seule solution pour décongestionner une infrastructure saturée ou lorsque cela permet de réaliser un saut technologique, de nouveaux projets sont nécessaires. Ces infrastructures (aéroports, lignes à haute tension, éoliennes,..) doivent être acceptées par la population, ce qui passe notamment par des phases de débat public et de concertation permettant d'évaluer l'intérêt socio-économique de l'infrastructure, ses incidences nationales et son empreinte locale.

Des progrès ont été réalisés, en matière de concertation, en matière de prise en compte des enjeux environnementaux (biodiversité)...mais l'éclairage des coûts et des bénéfices économiques et sociaux, et plus généralement l'expertise, trouvent peu leur place dans ce *process* qui, facilement, conduit soit à des phénomènes de rejet vis-à-vis d'infrastructure utiles mais perturbantes pour les riverains (*NIMBY :Not In My Backyard*), soit aux « éléphants blancs » parfaitement intégrés à l'environnement. Il ne s'agit pas cependant de revenir en arrière mais de trouver un « second souffle », pour améliorer l'intégration de l'ensemble des données économiques, financières et environnementales.

En effet, le sens des processus de concertation est de faire révéler les préférences et enjeux d'un projet, pour qu'il serve l'intérêt général et bénéficie à tous, suivant une démarche de co-construction. Force est de constater, que souvent ces débats débouchent sur la simple confrontation des opinions, ou de projets et contre-projets ne fournissant pas en fait les mêmes types de services.

L'ensemble de ce processus de construction d'un projet, de la concertation amont sur le cahier des charges, au choix final, par l'Autorité responsable, du mode de gestion et du plan de financement a besoin d'être éclairé, en toute transparence, par des éléments objectivés sur les bénéfices – de toute nature-, les coûts – directs et sociaux- , et leurs poids relatifs.

Des progrès considérables ont été réalisés en ce domaine sur toutes les dimensions à prendre en compte pour évaluer les projets: économiques, sociales, environnementales, et territoriales. Ce n'est qu'en les mobilisant systématiquement au meilleur état de l'art que l'on peut garantir que leur réalisation –ou non réalisation- est socialement fondée. Le Commissariat général à l'Investissement s'est récemment engagé dans cette voie en formalisant, au stade d'intervention qui est le sien, un processus de contre-expertise de l'évaluation. Mais ceci devrait prévaloir à toutes les étapes, y compris pour la programmation (notamment les priorités de lancement) et l'établissement des grands « schémas » de principe. Dans ce cadre, une attention particulière plus forte que par le passé devrait être portée à l'adaptabilité au changement climatique (atténuation et adaptation), aux évolutions

démographiques, techniques ou sociologiques, et aux évolutions des marchés en aval qui en résultent pour ces infrastructures. Ceci suppose que la prospective de ces évolutions, qui est nécessaire pour définir les trajectoires de référence pour l'évaluation des projets, soit approfondie.

11 – Quelle échelle géographique pertinente pour gérer les infrastructures ?

Deux grandes tendances marquent l'évolution des infrastructures.

D'un côté, les infrastructures se « municipalisent ». Historiquement, la gestion des grands réseaux d'infrastructure, après la phase de construction initiale, ont relevé d'une logique de centralisation et d'intégration verticale et privilégié « l'interurbain ». C'est vrai dans le domaine des transports collectifs, de l'énergie et des télécommunications. Désormais, les infrastructures sont de plus en plus des infrastructures locales (transport public urbain, énergies renouvelables, fibre optique), déterminantes pour l'essor des agglomérations. Cela pose deux questions :

- celle de l'interopérabilité. Ces infrastructures doivent se développer selon les mêmes standards pour s'interconnecter, permettre aux fournisseurs de mobiles (rames de métro, de tramway, de train) de réaliser des économies d'échelle, ou être simplement exploitables (fibre optique) ;
- celle de la tarification. Celle-ci peut reposer sur le principe d'un tarif national péréqué ou de tarifs décentralisés, avec entre ces deux cas polaires toute une gamme de solutions mixtes (structure centralisée avec marges de manœuvre décentralisées).

De l'autre, les infrastructures, souvent construites sur une logique historiquement purement nationales, doivent de plus en plus s'interconnecter au niveau européen pour en optimiser l'usage et répondre aux besoins de marchés dont l'échelle géographique est devenue plus large. Dans cet esprit, il convient à la fois :

- de réaliser des interconnexions physiques et d'assurer l'interopérabilité des équipements ;
- de prévoir des mécanismes supranationaux d'allocation de la capacité et de gestion du trafic pour assurer le fonctionnement de corridors logistiques européens (dans le domaine du fret ferroviaire européen), de plaques électriques européennes ou de l'espace aérien ;
- d'harmoniser les incitations économiques et les mécanismes de régulation économique.

Dans les deux cas, ceci nécessite le développement de nouvelles coopérations, en premier lieu dans le cadre des compétences et des organisations existantes. Mais il faut aussi envisager, quand cela apparaît nécessaire, d'éventuelles transformations plus profondes. Par exemple, les expériences étrangères (cf. Londres ou Singapour, par exemple) suggèrent que l'unité des compétences de planification et de maîtrise d'ouvrage sur tous les modes de transports, ainsi qu'en matière d'urbanisme, est cruciale pour la gestion des réseaux des grandes agglomérations. Force est aussi de constater que la fragmentation des gestionnaires d'infrastructure ferroviaire est un obstacle au développement des transports internationaux, ou que les « externalités » entre *grids* électriques sont devenues considérables à la fois pour des raisons techniques et d'évolution des marchés. Anticiper ces questions est non seulement important pour l'efficacité de la gestion, mais aussi pour que les phases transitoires ne soient pas marquées par l'exacerbation de comportements stratégiques ayant pour seul objet de pré-empter ces évolutions.

12 – Qui doit supporter les coûts d'insertion sur le réseau ?

Les réseaux doivent s'adapter aux nouvelles conditions de production (dans le domaine de l'énergie) et aux nouvelles caractéristiques des matériels (dans le domaine des transports). Cette adaptation nécessite : un dialogue en amont entre le gestionnaire d'infrastructures et ses fournisseurs et clients permettant d'explicitier les impacts sur le réseau ; des règles adaptées de partage des coûts d'adaptation induits.

L'application de ces règles suppose d'identifier à la fois les coûts supplémentaires induits par ces nouveaux services ou unités de production, mais aussi leur apport à la valeur du réseau pour ses utilisateurs. Il y a à la fois :

- un enjeu d'accès (le nouveau service apporte-t-il plus qu'il ne coûte (en fonctionnement et en exploitation globalement) ?
- un sujet du tarif équitable de cet accès par rapport aux services antérieurs, en général fixé au moins selon le principe du coût incrémental - ce second sujet venant souvent influencer sur la réponse au premier.

S'agissant de sujets complexes, les bonnes solutions ont comme préalable une analyse rigoureuse de ce que sont les coûts d'adaptation, non seulement en termes d'ampleur, mais aussi en termes de structure – partage entre coûts fixes et coûts variables - ou d'arbitrage entre mutualisation des aléas et incitations à réduire les risques. Ce sont en effet ces éléments qui peuvent guider la recherche des bonnes solutions.

Dans le cas de l'insertion des ENR intermittentes dans le système électrique⁷, ceci impose donc d'analyser en détail chacun des trois enjeux suivants, et leurs interactions: les besoins de moyens de pointe supplémentaires compte-tenu de la déformation de la courbe de charge résiduelle ; les besoins supplémentaires de flexibilité et de réserves pour l'ajustement en temps réel offre-demande ; et les besoins de renforcement des réseaux au-delà du raccordement, pour permettre le foisonnement et le maintien de la qualité de la fourniture.

En amont, il importe que le cadre de subventions pour la rémunération des avantages environnementaux que peuvent apporter certains modes de production nouveaux soient transparents, ceux-ci devant donc supporter par ailleurs leurs coûts d'insertion dans les réseaux. Le problème est similaire en matière de report modal dans les transports.

13 – Comment gérer les priorités sur des infrastructures à usage multiple ?

Une même infrastructure peut être affectée à plusieurs usages : une voie ferrée peut être utilisée pour le transport des voyageurs, urbains ou interurbains, et du fret ; une ressource hydraulique peut permettre de produire de l'électricité, de fournir des ressources pour l'irrigation, ou encore des services environnementaux pour la gestion des milieux et des espèces.

Lorsque ces différents usages doivent être fournis dans un contexte de rareté globale des capacités (cas des services ferroviaires en zone dense) ou sont conflictuels (entre soutien d'étiage et irrigation ou refroidissement d'équipement industriels, par exemple), il importe que la répartition des ressources privilégie les usages qui ont le plus de valeur sociale. Ceci nécessite en premier lieu d'évaluer ces valeurs (par exemple par la méthode des enquêtes préférences déclarées) ou de les faire « révéler », en utilisant des processus « d'enchères », ou une combinaison des deux.

Sur ces bases, des règles économiques doivent ensuite être établies pour les priorités et l'allocation de l'infrastructure, la conflictualité entre usages étant difficile à gérer sans « droits d'usage » bien établis (impliquant donc compensation en cas de retrait) et échangeables (pour en assurer une utilisation efficace). La pire des situations à cet égard est celle de droits du grand-père mal établis.

14– Quelles politiques commerciales des gestionnaires d'infrastructure pour attirer de nouveaux clients?

Les gestionnaires d'infrastructure ne peuvent se contenter de mettre à disposition une infrastructure physique. Ils se conçoivent désormais en fournisseurs de services d'infrastructure, avec des exigences de qualité et fiabilité. Les gestionnaires d'infrastructure sont en concurrence entre eux : concurrence entre le fer et la route ; concurrence entre aéroports pour attirer les compagnies aériennes pour les vols en correspondance ; entre ports pour attirer les compagnies maritimes.

Ils doivent mener une politique commerciale proactive pour développer les usages. Leurs relations avec leurs clients évoluent aussi, car ceux-ci sont moins passifs –ou captifs- que par le passé. La capacité à attirer les décisions d'investissement des grands clients devient cruciale. C'est ce qu'ont fait les aéroports en permettant aux compagnies aériennes de développer des *hubs* (passagers ou messagerie). C'est ce qu'ont fait aussi les gestionnaires de transport public urbains en facilitant l'usage de la téléphonie mobile et de l'internet.

Les réflexions économiques sur la tarification intègrent maintenant le fait que « l'aval n'est pas passif ». Ainsi, la tarification doit prendre garde à ne pas « exproprier » les investissements de l'aval (sinon, il n'en fera pas), et, au contraire, favoriser les investissements qui vont générer de la valeur pour l'ensemble du réseau. La théorie correspondante est celle des plates-formes multifaces, qui étudie les situations dans lesquelles une plate-forme fournit des services à plusieurs types d'utilisateurs, les bénéfices tirés par un côté dépendant de la manière dont elle fonctionne sur les autres.

Celle-ci s'est développée à l'occasion des litiges concurrentiels concernant la tarification des réseaux de cartes de crédit⁸, qui fournissent des services à la fois aux commerçants et à leurs clients, ou pour

⁷ cf. Contribution de R.Crassous et F.Roques, dans "L'évaluation économique des scénarios énergétiques", CEDD, 2013

⁸ cf "Payment card regulation and the use of economic analysis in antitrust", J.Tirole, notes TSE n°4, 2011

comprendre les modèles économiques de l'Internet et des médias, qui intègrent que les publicitaires vont bénéficier d'un nombre accru de spectateurs pour leurs messages. Ainsi les prix d'un côté du marché peuvent être très faibles, si cela permet d'attirer des utilisateurs de ce côté, et que ceci apporte de la demande sur l'autre côté. Dans ce contexte, la structure des prix entre les deux côtés du marché est cruciale pour tirer pleinement parti des externalités entre ceux-ci.

Dans le même esprit, les *hubs* aéroportuaires⁹ restructurent leurs recettes entre les redevances aéronautiques et les recettes tirées des passagers, notamment des commerces. L'idée est qu'en réduisant les premières, on incite les compagnies aériennes à choisir l'aéroport concerné comme escale ou à y développer des fréquences, ce qui stimule la demande côté passagers ; et que c'est donc plutôt de ce côté qu'il faut essayer de capter le surplus pour financement de la plate-forme. Attirer des logisticiens, des *tour-operators* sur Paris, des *start-ups* à Saclay semble relever du même type d'analyse. Ce type de réflexion concerne aussi la gestion de l'infrastructure ferroviaire : quelle place pour la composante « passager », par rapport à la composante « sillon » dans la tarification d'infrastructure ?

15 - Quels objectifs fixer aux régulateurs ?

Les infrastructures de réseau sont des infrastructures à forts coûts fixes, en situation de monopole naturel. Leur régulation publique se justifie donc notamment par la nécessité de prévenir le risque d'abus de cette situation. En pratique, ceci se fait de deux manières principales :

- en recourant à un processus de mise en concurrence « pour le marché » de leur gestion. C'est ce que font les délégations de service public. Il importe alors que le critère de sélection soit premièrement la performance « prix-qualité » qui sera offerte aux clients,
- ou en assumant une gestion publique

Dans ce dernier cadre, il apparaît que la confusion entretenue entre les fonctions d'actionnaire public et de régulation des prix débouche sur le manque de consistance temporelle des décisions qui font succéder les phases de blocage et de rattrapage tarifaires, le tout aboutissant à l'absence d'incitations efficaces pour responsabiliser les gestionnaires à la performance.

Pour y remédier, il importe donc de bien séparer les tâches d'actionnaire et de régulation des prix, et de confier ces dernières à des régulateurs indépendants pouvant se focaliser dessus avec l'horizon approprié et avec les bonnes incitations à développer les compétences techniques et économiques nécessaires, notamment pour concevoir des cadres propices à l'investissement. Cette solution a fait ses preuves dans les secteurs où la déréglementation laissait des segments monopolistiques, dont les prix devaient donc être régulés. Souvent, il leur était confié, outre différentes tâches en rapport avec l'accès au marché, la mission de fixer le niveau des compensations pour les obligations de service public.

Ainsi, la mesure a pu être prise que les missions de ces autorités, non seulement sont strictement et limitativement définies, mais complémentaires de celles de l'Etat, et exercées sous le contrôle des juges civils et publics. En aucun cas il ne leur appartient de définir le service public. Ce sont des auxiliaires, pour en assurer la mise en œuvre efficace, au profit des usagers ou clients.

Il est important que le champ d'intervention de la régulation économique soit adapté à la nature des marchés considérés, soit en termes géographiques, soit en termes de secteurs couverts, avec l'opportunité, par exemple, d'unifier la régulation dans les transports tant les différents modes interagissent maintenant.

Il importe également que les objectifs qui leur sont fixés, au niveau législatif, soient efficaces. Ce n'est pas toujours le cas dans notre pays qui continue à poser des principes de remboursement des coûts, qui, intrinsèquement, ne sont pas incitatifs à l'efficacité productive. Il est temps de basculer sur des mécanismes forfaitisés et crédibles, de « plafonds de prix pluriannuels », les autorités de régulation pouvant alors développer les compétences appropriées concernant les données sur les structures de coût et de productivité pour les fixer.

Toutefois, ceci n'est pas tout-à-fait suffisant dans les secteurs qui bénéficient par ailleurs de concours publics importants. Dans ce cas, l'expérience montre que l'efficacité de la régulation est réduite si le champ des dépenses subventionnées n'est pas strictement défini, contrôlable et auditable, et plus généralement si les rôles respectifs des pouvoirs publics, qui définissent la politique publique et détiennent les moyens de financement d'une part, et des autorités de régulation d'autre part, ne sont pas définis avec précision.

9 cf. M. Ivaldi et al. « Airport Prices in a Two-Sided Market Setting : Major US Airports », TSE, 2014

COMMENTAIRE

PATRICK VIEU

Ces « quinze questions-clefs pour la réalisation et la gestion des infrastructures » viennent opportunément nous rappeler l'importance des infrastructures pour la compétitivité des économies en général, et celle de notre pays en particulier. Le dernier rapport annuel du World Economic Forum (WEF) qui mesure la compétitivité globale de 144 pays à partir de 12 thématiques, classe la France au 10^e rang mondial pour la qualité de ses infrastructures, au 2^e rang des pays du G20.

À une époque où les observateurs et les commentateurs sont plus enclins à souligner les faiblesses de notre économie qu'à vanter ses atouts, il est bon de rappeler que la France possède un des meilleurs réseaux d'infrastructures au monde. La contribution des infrastructures à la compétitivité de l'économie française est essentielle, non seulement parce qu'elles favorisent la circulation des hommes, des marchandises, des capitaux, des connaissances et de l'information, mais aussi parce qu'elles sont un puissant levier de croissance dans des secteurs où les besoins d'investissement restent très importants. En France, les trois priorités que sont la transition énergétique, le déploiement du très haut débit et la modernisation des réseaux de transport devraient mobiliser une centaine de milliards d'euros – l'équivalent de 5 points de PIB – au cours des 10 à 15 ans qui viennent.

En Europe, le cadre financier pluriannuel adopté fin 2013 a programmé 22 milliards d'euros d'investissements publics sur la période 2014-2020 au profit des réseaux d'énergie, de transport¹⁰ et des technologies de l'information et de la communication qui contribuent au mécanisme pour l'interconnexion en Europe. C'est à la fois beaucoup et peu au regard des besoins que la Commission évalue à 250 milliards d'euros dans le seul domaine des transports d'ici à 2030¹¹. Souhaitons que l'Union européenne fasse sienne l'ambition du nouveau président de la Commission de mobiliser 300 milliards d'euros d'investissements publics et privés pour les infrastructures dans les trois ans à venir.

Pour relever ces défis, notre pays, qui possède une longue tradition dans les industries de réseaux, peut s'appuyer sur quelques-uns de ses champions nationaux, leaders mondiaux dans les secteurs concernés : les travaux publics, les concessions, l'énergie, l'eau ou les télécommunications. Pour autant, une tradition forte n'est pas un gage d'avenir. L'édition précédente du Global Competitiveness Report du WEF plaçait la France en 6^e position pour la qualité de ses infrastructures. Elle a depuis perdu quatre places. Elle était 2^e pour la qualité de son réseau routier, 4^e pour celle de son réseau ferroviaire. Elle n'est plus qu'au 4^e rang pour les routes, au 6^e rang pour le rail. La portée de ces classements ne doit pas être surestimée. Ils nous invitent cependant à nous interroger sur la capacité de notre pays à réunir demain les atouts qui ont fait sa force hier et qui expliquent son rang encore aujourd'hui. C'est le premier mérite de cette contribution que d'aborder cette question de façon systématique.

Problèmes communs aux réseaux d'infrastructure

L'étude de BUREAU et QUINET a un second mérite : celui de la transversalité. Elle s'affranchit des logiques sectorielles habituelles (l'énergie, les transports, le numérique, les télécommunications, etc.) pour proposer une approche horizontale des infrastructures à travers les problématiques mais aussi les défis qui leur sont propres.

La théorie économique a depuis longtemps identifié les éléments qui caractérisent les industries de réseau lorsque la concurrence n'est pas efficiente pour créer les conditions d'un surplus collectif le plus élevé possible. Les réseaux d'infrastructures sont des biens collectifs, générateurs d'externalités (positives ou négatives) et dont l'effet de taille génère d'importantes économies d'échelle qui en retour renforcent la tendance à l'intégration des réseaux, caractéristique d'un monopole naturel.

Dans le cas de ces biens et services particuliers, la théorie nous dit qu'il est légitime – et même souhaitable – que l'État intervienne (directement ou indirectement) pour restaurer les conditions de l'optimum collectif : l'organisation et la gestion des réseaux, leur tarification et leur régulation passent alors par la constitution de monopoles publics, qui furent longtemps la règle en France et ailleurs et qui le restent largement.

10 Auxquels il faut ajouter 11,305 milliards d'euros du RTE-T réservés aux États membres susceptibles de bénéficier du Fonds de cohésion.

11 Voir la communication de la Commission du 7 janvier 2014 : « Construire le réseau central dans le domaine des transports ».

L'étude tire parti des enseignements de la théorie pour aborder de façon large la prévention des risques de congestion, le financement des obligations de service public, la prise en charge des coûts d'insertion sur le réseau, la gestion des priorités sur des infrastructures à usage multiple ou encore les missions à assigner aux régulateurs : ces questions se posent pour les infrastructures en général et il est possible de tirer de telle ou telle expérience particulière (ou sectorielle) des enseignements valables pour l'ensemble. Inversement, les auteurs mettent en évidence les limites de la tarification au coût marginal pour les infrastructures à coûts fixes élevés et à faibles coûts marginaux et montrent l'intérêt de la théorie de « Ramsey-Boiteux » pour un partage optimal de leur financement entre le contribuable et l'utilisateur.

Mentionnons également, sans les développer, deux autres aspects qui illustrent la fécondité de l'approche proposée ici. D'une part, il existe une complémentarité d'usages entre certains réseaux en vertu de laquelle ils tendent à se renforcer mutuellement. La performance des réseaux ne tient plus seulement à leur efficacité intrinsèque mais à la qualité de leur mise en relation. C'est évident pour l'interconnexion des réseaux d'un même secteur, notamment à l'échelle européenne, mais c'est aussi vrai des connexions « inter-secteurs », qui permettent la mise en réseau de réseaux, nouveau gisement de productivité. D'autre part, le concept de réseau, dans sa généralité, trouve aujourd'hui de multiples applications dans les différents champs des sciences et des pratiques sociales (*Facebook*, *Google*, etc.) et industrielles (*cloud computing*, révolution numérique avec l'« industrie 4.0 » fondée sur la mise en réseau des objets intelligents, des systèmes de production et des processus). Or l'étude des problèmes posés par les réseaux d'infrastructures peut aider à comprendre les potentialités – mais aussi la complexité et la vulnérabilité – de ces nouvelles applications, la réciproque étant également vraie.

Les défis financiers

Au-delà des problématiques communes qui relèvent d'une communauté de nature, les infrastructures ont à relever les défis partagés du XXI^e siècle commençant : défis technologiques, financiers et environnementaux. Les auteurs soulignent avec raison l'importance des nouvelles technologies de l'information et de la gestion de données pour rendre les réseaux plus intelligents quand il s'agit de gérer la demande en période de pointe et, de façon générale, d'optimiser l'usage des infrastructures. Il s'agit là, à notre sens, d'une illustration du renforcement réciproque des réseaux.

Ils mettent justement l'accent sur le problème que pose le financement de ces actifs en période de disette budgétaire et de taux d'intérêt très bas, en raison, là encore, de leur spécificité. L'industrie des réseaux est à la fois fortement capitalistique, à rentabilité souvent différée et non dépourvue de risques (construction, développement technologique, trafic). Comment, dans ces conditions, réconcilier les avantages collectifs procurés par les infrastructures et un taux de rendement acceptable pour les investisseurs ? Comment établir un partage des risques cohérent avec la rémunération du capital et non dissuasif pour les apporteurs de fonds ? Il s'agit là d'un point central pour attirer vers les infrastructures une épargne abondante qui ne demande qu'à s'investir dans ce type de projet.

L'État est à juste titre appelé à ses responsabilités par les auteurs, pour assumer les fonctions de régulation et d'allocation des ressources que l'économie réserve à la puissance publique dans l'encadrement des industries de réseau. Il lui revient notamment de fixer le cadre stable et transparent pour donner aux investisseurs les repères dont ils ont besoin. Les trois recommandations brièvement présentées sur ce point sont essentielles : i) dépasser l'horizon annuel au profit d'une régulation pluriannuelle engageante pour donner de la visibilité aux investisseurs ; ii) clarifier la gamme des outils publics mobilisables ; iii) adapter les régulations prudentielles pour faciliter la venue des investisseurs institutionnels.

La boîte à outils du financement des infrastructures doit associer les financements publics aux financements privés. Le financement entièrement public des infrastructures, qui fut longtemps la norme, est rendu plus aléatoire par la raréfaction des ressources publiques et la contrainte de la dette. Cette situation contraste avec l'abondance des financements privés potentiellement disponibles : assurance-vie et livret A – dont une partie croissante devrait aller au financement des infrastructures – en France, fonds de pension à l'étranger (30.000 milliards de dollars d'actifs sous gestion), voire fonds souverains. Ces fonds sont prêts à s'investir dans les infrastructures, même s'il faut tenir compte du caractère exceptionnel de la situation actuelle, marquée à la fois par une liquidité abondante et des taux d'intérêt très bas. Le fait est que jamais le surcoût de la dette privée par rapport à la dette publique n'a été aussi bas. Sans doute y a-t-il là une opportunité à saisir pour nos infrastructures.

Le rôle de l'Europe mériterait d'être évoqué ici. Le mécanisme pour l'interconnexion en Europe comporte des instruments innovants pour financer les infrastructures, parmi lesquels les project bonds, même si cet instrument reste complexe et coûteux à mettre en place. De façon générale, les

obligations représentent une part croissante du financement des infrastructures : 15% à 20% – essentiellement pour des opérations de refinancement – contre moins de 5% avant 2012. La Banque européenne d'investissement, en coordination avec les institutions financières des États membres, comme la Caisse des Dépôts en France, devrait s'attacher à développer ces nouveaux produits susceptibles d'orienter l'épargne privée vers les infrastructures. Telle devrait être aussi l'objectif d'un livret d'épargne européen.

Concernant la régulation prudentielle, il est nécessaire d'adapter les règles de « Solvabilité II » pour éviter les biais défavorables aux investissements de long terme et les effets pervers d'une vision à court terme de la liquidité et de la solvabilité.

Enfin, quelle que soit la compétence et l'implication de nos institutions financières publiques, la France n'aurait-elle pas intérêt à se doter d'une « banque publique des infrastructures » exclusivement dédiée au financement (ou au refinancement) de projets ? Son activité de prêt pourrait s'appuyer sur un produit d'épargne spécialisé (un « livret infrastructures ») et adapté à ce type d'actif – longue durée, taux bonifié. Les missions, la « doctrine d'intervention », la gouvernance et les objectifs de performance de la banque seraient définis en adéquation avec sa mission d'intérêt général au service des territoires. Sa gestion serait confiée à une équipe mixte composée d'experts financiers, d'économistes et de juristes.

La réalisation des projets

La question des impacts environnementaux et de l'acceptabilité sociale des nouveaux projets d'infrastructure – qui font régulièrement l'actualité, qu'il s'agisse d'aéroport, de ligne à haute tension ou d'éolienne ou de barrage – est l'occasion pour les auteurs de rappeler l'importance des procédures d'évaluation et de concertation, très en amont des projets à partir d'une idée simple : l'éclairage, par une évaluation experte contradictoire, des coûts et des bénéfices économiques et sociaux de ces projets, de leur impact environnemental et de leur empreinte territoriale doit « assurer l'acceptabilité des projets et garantir que leur réalisation – ou non réalisation – est socialement fondée ».

Qu'on nous permette ici de ne pas partager l'optimisme des auteurs. Nous ne sommes pas totalement certains que le niveau d'acceptabilité des projets soit aussi sûrement corrélé au degré d'information associé à leur réalisation. Dans la plupart des cas, il n'est probablement pas exact de dire (comme on l'entend souvent) que le rejet d'un projet provient d'une confusion ou d'une incompréhension de ses finalités par le public. Il nous semble au contraire que le public est mieux informé qu'on ne le croit et que, sans nécessairement l'exprimer dans la forme attendue, il est capable de se faire une idée globalement juste de l'utilité ou des conséquences pour lui de ces projets.

Quand un riverain s'oppose à un projet parce qu'il est convaincu qu'il est inutile pour lui ou que son bilan est excessivement défavorable, ou encore parce qu'il participe d'un modèle de production et de consommation qu'il estime dépassé, la qualité de l'information sur les impacts du projet a peu de chances de modifier en profondeur sa vision des choses. On touche ici à la limite (et à l'ambivalence) de l'évaluation : celle-ci possède une dimension irréductiblement politique : si les hypothèses de trafic ou d'utilisation sont très souvent contestées pour leur biais optimiste par les opposants, c'est aussi qu'elles reposent sur des hypothèses ou des choix – la croissance, les besoins de mobilité, l'urbanisation extensive, l'agriculture intensive, etc. – que ces opposants contestent en tant que tels.

On doit bien sûr – et les auteurs ont raison d'y insister – améliorer les éléments méthodologiques de l'évaluation, l'asseoir sur des données plus riches, objectives et contradictoirement établies, mais ces améliorations ne sauraient, nous semble-t-il, occulter la dimension politique de l'exercice, perçue comme telle par ceux que l'on interroge. Le cas de l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes ou celui, plus récent, du barrage de Sivens dans le Tarn révèlent la difficulté de se comprendre : « évaluer » (un projet), n'est-ce pas déjà supposer qu'un projet existe et implicitement admettre que la question d'un projet se pose ? Or le raisonnement en termes de « projet » est souvent ce que les opposants contestent. Rendons justice aux auteurs : dans leur esprit, les « évaluations stratégiques et socio-économiques » doivent d'abord servir à éclairer l'État dans ses propres arbitrages entre infrastructures existantes et projets de développement.

Territorialisation

Enfin, un dernier point abordé mérite d'être signalé : le caractère de plus en plus local des infrastructures qui modifie en profondeur les conditions de leur gestion et de leur gouvernance. À ce propos, peut-être faudrait-il parler de « territorialisation » plutôt que de « municipalisation ». Dans l'énergie, les particuliers (ménages, exploitants agricoles, entreprises), et pas seulement les

collectivités ou leurs groupements, deviennent des acteurs à part entière de la consommation et de la production d'électricité ou de chaleur (autoconsommation et autoproduction, éco-quartiers, sobriété énergétique active ou passive, gestion en temps réel de sa consommation avec les smart grids...).

Ce caractère de plus en plus territorialisé – pour ne pas dire localisé – pose à notre sens une troisième question qui est celle de la régulation de la production et de la gestion coordonnée de l'offre sur un même réseau, comme dans l'électricité avec les obligations d'achat imposées à EDF et aux autres « obligés » et le risque de formation de « bulles spéculatives ». On pourrait aussi évoquer les nouveaux entrants dans les télécommunications et les transports, ou encore les opérateurs ferroviaires de proximité qui, en matière de transport de fret, relèvent d'une problématique comparable. Tous ces exemples témoignent d'une distinction qui se brouille entre producteurs de services et consommateurs/usagers à mesure que s'ouvre l'accès aux réseaux et qu'apparaissent de nouveaux acteurs et de nouveaux usages.

* * *

La richesse de ces quinze questions-clefs n'épuise pas le sujet des infrastructures. On aurait pu s'interroger, par exemple, sur les grands déterminants (démographiques, urbains, économiques, sociaux ou politiques) qui contribuent à façonner l'organisation du territoire et, à travers elle, la configuration (et la nature) des réseaux de demain.

Comment les flux migratoires vers les zones péri-urbaines ou rurales ou vers les régions les plus ensoleillées, les délocalisations industrielles, le développement des résidences secondaires, la décentralisation, l'évolution des habitudes de mobilité, l'aménagement du temps de travail, etc., sont-ils susceptibles d'influencer l'organisation des réseaux et leur évolution technologique par exemple ? Le point dépassait clairement le propos des auteurs. Il est vrai qu'il soulève à lui seul une autre série de « questions-clés » dont les géographes, les urbanistes et les sociologues pourraient s'emparer avec profit, car les infrastructures sont des objets sociaux et politiques autant que des objets techniques et économiques.

LES GRANDS ENJEUX DE LA GESTION DU RESEAU FERRE

ALAIN QUINET

Le réseau ferré français se caractérise par son étendue (30 000 km de lignes, soit le deuxième réseau d'Europe derrière l'Allemagne) et par le linéaire important de lignes à grande vitesse (environ 2 000 km, deuxième réseau d'Europe derrière l'Espagne). Ce réseau est très hétérogène dans sa structure et ses usages. De manière schématique, on peut distinguer :

- les lignes à grande vitesse, dédiées au trafic voyageur interurbain entre grandes villes ;
- les lignes classiques l'on peut qualifier de structurantes à raison de la densité et de la variété des trafics qu'elles supportent - circulations voyageurs interurbaines, trafics pendulaires, fret longue distance,... ;
- un ensemble constitué des lignes moins sollicitées, lui-même disparate, entre des lignes supportant des prestations de transport périurbain, des lignes à caractère plus rural et le « capillaire fret ».

Dans ce contexte, la gestion du réseau ferré présente deux grandes spécificités :

- c'est une activité de transport guidé en continu devant concilier des usages de nature très différente. Le rôle du gestionnaire d'infrastructures n'est pas seulement de mettre à disposition des infrastructures sûres, fiables et résilientes ; il est aussi d'organiser les circulations à travers l'allocation de sillons et la régulation du trafic. Le gestionnaire d'infrastructures n'est pas seulement « mainteneur » ; il est aussi producteur de sillons ;
- dans la mesure où il se compose d'équipements fixes importants et coûteux, à durée de vie longue, le réseau présente toutes les caractéristiques d'un monopole naturel. Une tarification au coût marginal laisse donc traditionnellement un déficit structurel important dans les comptes du gestionnaire.

Ces deux grandes spécificités historiques du chemin de fer s'accompagnent depuis trois décennies d'une transformation profonde de ses usages. Le chemin de fer a été historiquement construit et conçu comme un mode de transport interurbain, permettant de relier entre elles les grandes villes. C'est dans cet esprit notamment que la France a constitué au XIX^{ème} siècle un réseau « en étoile » reliant la capitale aux principales villes puis, plus récemment, des lignes à grande vitesse. Mais cette vision d'un réseau ferroviaire constitué de grands axes ne reflète que partiellement la réalité des trafics d'aujourd'hui : avec l'exode rural, l'expansion de l'Île-de-France et des grandes métropoles régionales, le trafic ferroviaire est devenu plus en plus un trafic de masse pour les trajets quotidiens entre le domicile et le travail.

LE NOUVEAU VISAGE DU FERROVIAIRE

1 – Le développement progressif du ferroviaire en zone urbaine et péri-urbaine reflète la nature de ses avantages comparatifs.

Le chemin de fer offre une capacité d'emport élevée, qui permet d'amener jusqu'au cœur des villes de très grands nombres de voyageurs en minimisant la consommation d'espace et les émissions de polluants :

- il fluidifie les déplacements, favorise à ce titre les effets d'agglomération et les gains de productivité à l'origine du développement économique des villes ;
- il minimise les émissions de polluants, notamment de particules et de gaz à effet de serre, et contribue à ce titre à la transition écologique.

Comme le montre le tableau ci-dessous, les trafics régionaux représentent de fait une part prépondérante des trafics voyageurs.

Tableau : trafics voyageurs 2013

	Trains km/jour	Voyageurs/jour
Transilien	173 000	2 059 000
TER	494 000	726 000
Trains grande ligne	110 000	84 000
Trains aptes à la grande vitesse	382 000	329 000

Cette polarisation progressive des trafics ferroviaires autour et dans les grands centres urbains soulève cependant de nouveaux défis : celui de la congestion, celui de la qualité du service offert.

2 - Le premier défi du ferroviaire moderne est « quantitatif » : celui de la saturation de certaines zones et de certains axes.

L'Ile-de-France constitue bien évidemment le premier sujet d'attention. Elle concentre 40% des circulations ferroviaires nationales sur 10% du réseau national :

- 6 200 trains « Transilien » sont dédiés chaque jour à l'Ile-de-France (sur un total national de 15 000 trains) ;
- 90% des circulations TGV nationales ou européennes passent par l'Ile-de-France ;
- 50% des TER du grand bassin parisien passent par l'Ile-de-France ;
- 260 trains de fret passent quotidiennement sur la grande ceinture ferroviaire, véritable « boulevard du fret » de l'agglomération parisienne, soit l'équivalent de 13 000 camions semi-remorques.

Hors Ile-de France, la saturation est visible dans certains nœuds ferroviaires où se croisent des trafics voyageurs et fret et où s'organisent les correspondances entre voyages longue distance et voyages courte distance comme Lyon, Marseille, Lille, Bordeaux, Nice.

La polarisation du réseau se manifeste également selon une logique d'axes : la partie structurante du réseau (la moitié des 30 000km) supporte 80% des circulations. Certains axes sont proche de la saturation – c'est le cas de Paris-Lyon. Sur l'autre moitié du réseau, les trafics sont beaucoup moins importants.

3 - Le second défi du ferroviaire moderne est « qualitatif », celui de la qualité de service attendue des utilisateurs du ferroviaire.

Pendant longtemps les performances du réseau ferré ont été évaluées à l'aune de la sécurité, priorité absolue, et des gains de temps sur les liaisons entre villes : c'est cette valeur donnée au temps qui est à l'origine du développement de la grande vitesse. Cette recherche du gain de temps maximal a un champ de pertinence bien défini : relier des grands centres urbains distants entre eux de 300 km à 800 km, en minimisant le nombre des arrêts.

Les enjeux de performance se posent différemment pour les parties du réseau qui supportent une majorité de trafic courte distance empruntés par les voyageurs du quotidien. La performance du réseau s'apprécie alors dans la capacité du réseau à emporter un grand nombre de voyageurs en toute sécurité, dans des conditions satisfaisantes de confort, de régularité et de fiabilité.

Le défi de la fiabilité est étroitement lié au défi quantitatif. Un système dont on cherche à optimiser la capacité tend à se fragiliser : lorsque le trafic est plus dense la régularité est plus difficile à maintenir, les risques de propagation d'un incident sont plus élevés. Il faut donc trouver le bon compromis entre capacité et fiabilité, c'est-à-dire tout à la fois :

- « densifier » le réseau en mettant davantage de capacités et de trains en ligne lorsqu'une marge de capacité subsiste ;
- en améliorer la fiabilité en luttant contre les facteurs d'irrégularité (pannes de matériel roulant, intrusions, défaillances de l'infrastructure).

LA MODERNISATION DU RESEAU FERRE

La gestion de l'infrastructure ferroviaire doit aujourd'hui passer d'une logique de conquête de l'espace et du temps à une logique d'amélioration de la qualité de service. C'est le sens du rapport Mobilité 21 remis en 2013 au ministre des transports, Frédéric Cuvillier. Celui-ci recommande notamment de mieux hiérarchiser les projets de développement et de concentrer les efforts publics sur l'amélioration de la performance des infrastructures de transport existantes. Cette exigence de modernisation se décline en trois composantes : rénover ; désaturer ; moderniser.

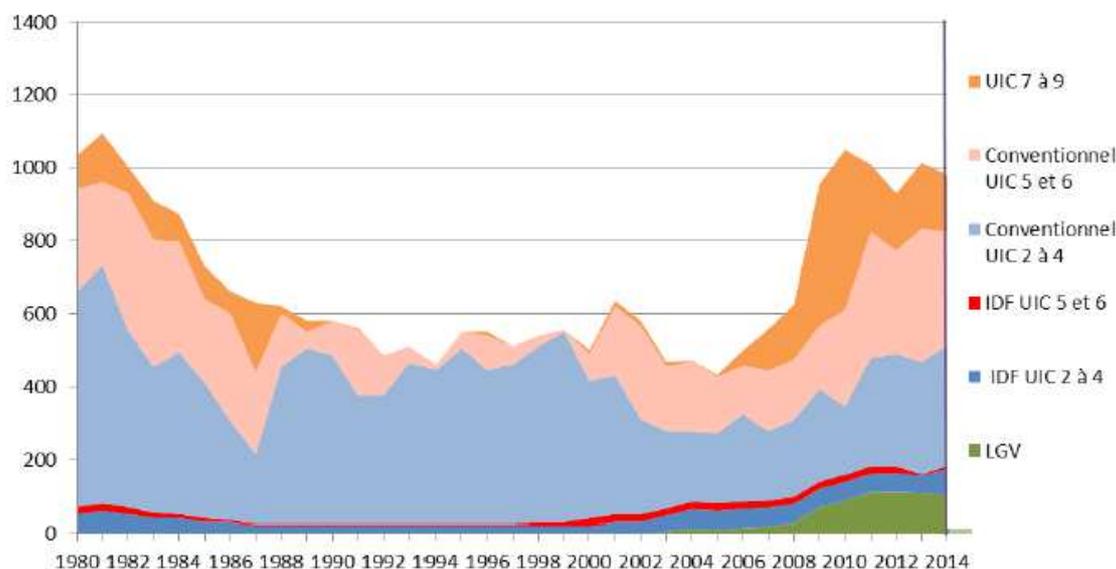
1 – Rénover

Un premier audit de l'état du réseau réalisé en 2005 par l'école polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), expert internationalement reconnu, avait mis en évidence le vieillissement du réseau et la nécessité d'une profonde réorientation de la politique de maintenance en accélérant le renouvellement des grands composants (voies, appareils de voie, caténaires,...). La rénovation permet en effet :

- de maintenir des vitesses commerciales conformes aux capacités techniques de la voie. Lorsque la voie vieillit, le maintien des exigences de sécurité peut impliquer en effet des ralentissements pour limiter les sollicitations de la voie ;
- de réduire les risques d'incidents (pannes électriques,...) pouvant fortement perturber les trafics.

Seuls 500 km de voie étaient alors renouvelés par an depuis vingt ans et les dépenses de maintenance par km étaient inférieures de 30 % à celle de nos voisins européens. La prise de conscience du nécessaire rattrapage s'est traduite par un plan de renouvellement du réseau inscrit dans un effort de long terme, permettant notamment de retrouver un rythme annuel de plus de 1000 km de voie renouvelées. Les investissements de renouvellement sont ainsi passés de 1 à 2,5 Mds€ par an.

Graphique : effort de renouvellement sur le réseau existant



Un effort particulier a porté sur les lignes de desserte régionale (UIC 7 à 9) qui étaient aussi les plus âgées. Sur les 10.000 km de lignes qui en font partie, environ 3000 ont été ou seront renouvelées entre 2008 et 2014, notamment grâce aux « plans rail » cofinancés par l'Etat, les Régions et RFF.

Pour les lignes de la partie structurante du réseau, le renforcement tout récent des opérations de renouvellement a permis de ralentir le vieillissement, mais pas de renverser la tendance. Un second rapport de l'EPFL, en 2012, a pointé le fait que ces lignes n'avaient pas bénéficié d'investissements suffisants au regard des besoins identifiés dans le précédent rapport en 2005. Comme le montre le graphique ci-dessus, le niveau des investissements de renouvellement sur les lignes classiques les plus circulées (UIC 2 à 4 et 5 à 6) n'a pas encore, malgré une remontée en puissance récente, retrouvé son niveau du début des années 80. L'effort doit donc aujourd'hui se poursuivre et s'amplifier sur ces lignes très circulées. Dès sa prise de fonction (discours du 9 septembre 2014), le ministre des

transports, Alain Vidalies a ainsi établi en priorité stratégique de la SNCF et de RFF la maintenance de l'infrastructure.

2 – Désaturer

La désaturation des nœuds peut impliquer des investissements lourds destinés à modifier la configuration du réseau : « décharger » les centre villes par des tangentielles et des contournements, développer des liaisons de banlieue à banlieue (logique du Grand Paris). Mais elle peut aussi passer par des investissements ciblés ou des évolutions de normes de nature à augmenter la capacité d'accueil en gares et en avant gares :

- quais supplémentaires ou allongement des quais pour recevoir des trains plus longs ;
- installations permettant de recevoir un second train sur une voie à quai déjà occupée ;
- renforcement de l'alimentation électrique ;
- augmentation des vitesses d'entrée/sortie : les trains dégagent plus vite l'avant-gare, ce qui augmente la capacité ;
- reprise des avant-gares : séparation des flux, sauts-de-mouton, modification des plans de voie, etc. ;
- gares souterraines ou déplacées lorsque les autres possibilités sont épuisées.

La désaturation des nœuds et des axes congestionnés passera de plus en plus à l'avenir par l'amélioration des systèmes de contrôle-commande :

- le déploiement du système européen de management des trafics ERTMS (*European Rail Traffic Management System*) gère l'espacement des trains en ligne et permet l'interopérabilité des circulations, ce qui permet plus de trains sur le réseau et une harmonisation des technologies à bord des trains. Il sera installé sur les nouvelles lignes en cours de construction et son déploiement sur le réseau existant est en cours d'examen, avec une priorité pour les grands corridors européens et les liaisons les plus denses (Paris-Lyon par exemple) ;
- le nouveau système d'exploitation des trains NEXT est destiné aux RER et Transilien pour permettre d'augmenter la fréquence des circulations sur les lignes nouvelles et existantes. Ce système devrait permettre une augmentation de l'offre de 25 % par rapport à une signalisation classique.

3 – Moderniser

La modernisation du réseau passe par la rénovation de ses composants et la désaturation des zones congestionnées. Elle suppose plus généralement de passer à une logique globale d'amélioration de la performance du réseau pour accroître la qualité de service et répondre aux besoins de mobilité. C'est l'objet du grand plan de modernisation du réseau préparé par RFF en 2013 à la demande du Gouvernement. L'objectif est de mobiliser une palette très large d'outils fondés à la fois sur la planification industrielle, l'innovation et les incitations économiques :

- mieux organiser les circulations par la planification pluriannuelle des travaux de maintenance, le cadencement des horaires ;
- des innovations dans la surveillance du réseau, dans son exploitation, notamment la commande centralisée du réseau permettant de réguler les circulations par grandes plaques régionales et les liaisons sol-train ;
- des incitations économiques à un bon usage du réseau. Cela passe par une tarification des sillons reflétant le degré de congestion du réseau, ainsi que des systèmes de responsabilisation - c'est-à-dire de pénalisation financière - du gestionnaire d'infrastructures et des entreprises ferroviaires : inciter le gestionnaire de réseau à ne pas supprimer ou modifier des sillons attribués ; inciter les demandeurs de sillons à restituer de manière anticipée les sillons réservés qui ne leur sont finalement pas nécessaires.

LE DIMENSIONNEMENT ET LA COUVERTURE DES COÛTS

La modernisation du réseau ferré doit s'inscrire dans une logique de performance économique et de maîtrise des coûts.

1 - Cette démarche de performance repose sur un dialogue à 3, entre le gestionnaire d'infrastructure, l'Etat et le régulateur

Il revient à l'Etat de fixer les objectifs de consistance et de performance du réseau, ainsi que les financements publics associés.

Une fois fixée la consistance du réseau, le gestionnaire d'infrastructures doit assumer pleinement son rôle *d'asset manager* :

- disposer d'une connaissance intime de son patrimoine (inventaire du patrimoine, lois de vieillissement et de défaillance des composants, étude de criticité des composants sensibles, cartographie des risques, retour d'expérience sur les aléas et incidents,...) ;
- définir les politiques de maintenance, en arbitrant entre entretien courant et rénovation selon une logique de minimisation du coût total de maintenance ;
- allouer les capacités disponibles entre sillons commerciaux et travaux ;
- moderniser les infrastructures en fonction des usages commerciaux attendus des entreprises ferroviaires.

Le rôle du régulateur, pour sa part, est double :

- valider le niveau des péages ;
- plus généralement « challenger » conjointement les coûts et la qualité de service offerte par le gestionnaire d'infrastructures ; lui fixer des objectifs de qualité de service (fiabilité des sillons offerts) et de performance pluriannuelle (selon une logique de plafond de prix).

Dans la mesure où la gestion d'infrastructure ferroviaire est subventionnée, la logique incitative de plafond de prix ne peut jouer que si la répartition des rôles entre l'Etat et le régulateur est clairement établie. L'efficacité de la régulation est réduite si le champ des dépenses subventionnées n'est pas strictement défini, contrôlable et auditable, et plus généralement si les rôles respectifs des pouvoirs publics, qui définissent la politique publique et détiennent les moyens de financement d'une part, et des autorités de régulation d'autre part, ne sont pas clairement définis.

2 - La couverture des coûts fixes

Les systèmes ferroviaires sont généralement financièrement déséquilibrés dans la mesure où :

- ils engagent des coûts fixes élevés, reflétant l'intensité capitalistique des infrastructures ;
- ils doivent offrir une qualité de service élevée impliquant des travaux récurrents de rénovation ;
- une partie des gains générés par le transport ferroviaire lui échappent pour bénéficier aux propriétaires fonciers, aux entreprises (effets d'agglomération) et aux collectivités publiques via la fiscalité.

L'accès aux infrastructures pose donc d'emblée la question du financement. Les principes de base sont clairs :

- les péages doivent représenter au moins les coûts marginaux d'usage (y compris les coûts marginaux de renouvellement) plus, le cas échéant, les coûts marginaux sociaux (congestion en particulier). Compte tenu d'un coût marginal d'usage représentant environ le tiers du coût total de l'infrastructure, une tarification au coût marginal laisse le gestionnaire d'infrastructures en déficit. Une tarification au coût marginal social incluant, au-delà des coûts directs, un coût de la congestion ne permettrait de couvrir le coût complet que dans des zones à très forte densité de trafic, proches de la saturation ;
- au-delà de cette tarification au coût marginal, la couverture du coût complet passe soit par des concours publics, soit, par une contribution des opérateurs ferroviaires à la couverture du coût complet. Celle-ci peut être forfaitaire (redevance d'accès pour les services conventionnés) ou linéarisée (redevance au train pour les services commerciaux) « si le marché le permet »,

c'est-à-dire si la rentabilité des opérateurs ferroviaires reste suffisante pour financer les investissements à long terme.

La mise en œuvre de ces principes soulève dans la pratique des questions redoutables. Ces questions sont à la fois techniques – disposer d'une connaissance fine de la structure de coûts du réseau – économiques – la tarification dépend de l'intensité et des modalités d'ouverture à la concurrence du transport, de la capacité des transporteurs à assumer financièrement les péages – et *in fine* politiques sur le partage du financement entre usagers et contribuables.

Les réponses apportées par la collectivité à ces questions restent encore aujourd'hui partielles. Cela conduit en conclusion à soulever un point fondamental : les débats ferroviaires se sont focalisés jusqu'à présent sur des raisonnements à la marge : quelle est la rentabilité – socio-économique, environnementale – d'un projet de développement venant augmenter la taille du réseau ? Quelle tarification « incitative » à un bon usage du réseau, en référence aux coûts marginaux d'usage, convient-il de mettre en place ?

Ces deux préoccupations – recherche des investissements rentables et tarification incitative – sont légitimes. Mais elles ont laissé dans l'ombre deux questions essentielles : celle de la qualité de service offerte sur le réseau existant ; celle du dimensionnement et de la couverture des coûts fixes du réseau. De ce point de vue la réforme ferroviaire récemment votée par le Parlement (loi du 4 août 2014), en créant un groupe public ferroviaire, un gestionnaire d'infrastructures de plein exercice, en clarifiant les rôles respectif de l'Etat, des régions et du régulateur, crée un cadre nouveau pour aborder de front ces deux questions.

L'ÉVALUATION DES INFRASTRUCTURES LOURDES DE TRANSPORT URBAIN

SYLVIANE GASTALDO, CGI, et DOMINIQUE BUREAU

Les villes constituent le lieu où se construit la croissance, se crée l'emploi, naît et se diffuse l'innovation. Alors que le monde ne comptait que deux mégalo-poles en 1950, il y en avait 30 en 2011, et 70% de population sera urbaine en 2050. La qualité de leurs infrastructures des métropoles conditionne ce processus. Pour les villes existantes, ceci implique d'optimiser la gestion de l'existant mais aussi, dans certains cas, de réaliser de nouveaux projets. Les investissements du « Grand Paris Express », qui consistent en nouvelles boucles de métro en région parisienne dont la réalisation a été confiée à la Société du Grand Paris (SGP), constituent un exemple intéressant de tel développement. Le Commissariat général à l'investissement (CGI) s'y est intéressé au titre de sa nouvelle mission de contre-expertise de l'évaluation des grands projets d'investissements publics.

Le rôle du CGI en matière d'évaluation

L'article 17 de la LPFP du 31 décembre 2012 établit que « Les projets d'investissements [...] font l'objet d'une évaluation socio-économique préalable ». Il n'existe donc pas de seuil pour cette obligation. En revanche, le décret d'application du 23 décembre 2013 établit des seuils, à partir desquels les projets d'investissement doivent être inscrits à l'inventaire centralisé des évaluations des grands projets et à partir desquels une contre-expertise indépendante de l'évaluation est organisée, sous l'égide du CGI. Ce décret précise aussi le cahier des charges d'un dossier d'évaluation socio-économique.

Après la contre-expertise, un avis est rendu par le CGI, qui est considéré comme devant être « le dernier » requis par la loi et les règlements. Il peut s'articuler avec d'autres avis, de l'Autorité environnementale, de la MAPPP, de la DISIC, de France Domaine, etc. Mais l'objectif est ainsi d'avoir, pour éclairer la décision, une vision synthétique, s'appuyant sur toute l'expertise qui a été accomplie auparavant. Ce rapport d'expertise et l'avis du CGI sont des documents publics, insérés dans le dossier d'enquête publique lorsque celle-ci est lancée.

Douze premiers projets ont ainsi été passés au crible à l'été 2014, trois concernant le secteur des transports, notamment le tronçon Noisy-Champs/Mairie de Saint-Ouen du Grand Paris Express.

Grand Paris Express

Pour éclairer la conception de ce nouveau réseau de métro, la SGP avait développé différentes études, respectant les cadres habituels pour l'évaluation des infrastructures, qui combinent : notamment l'évaluation des impacts environnementaux (prélèvements, pollutions, émissions de CO₂) ; et un bilan synthétique de type « Analyse coûts-bénéfices ».

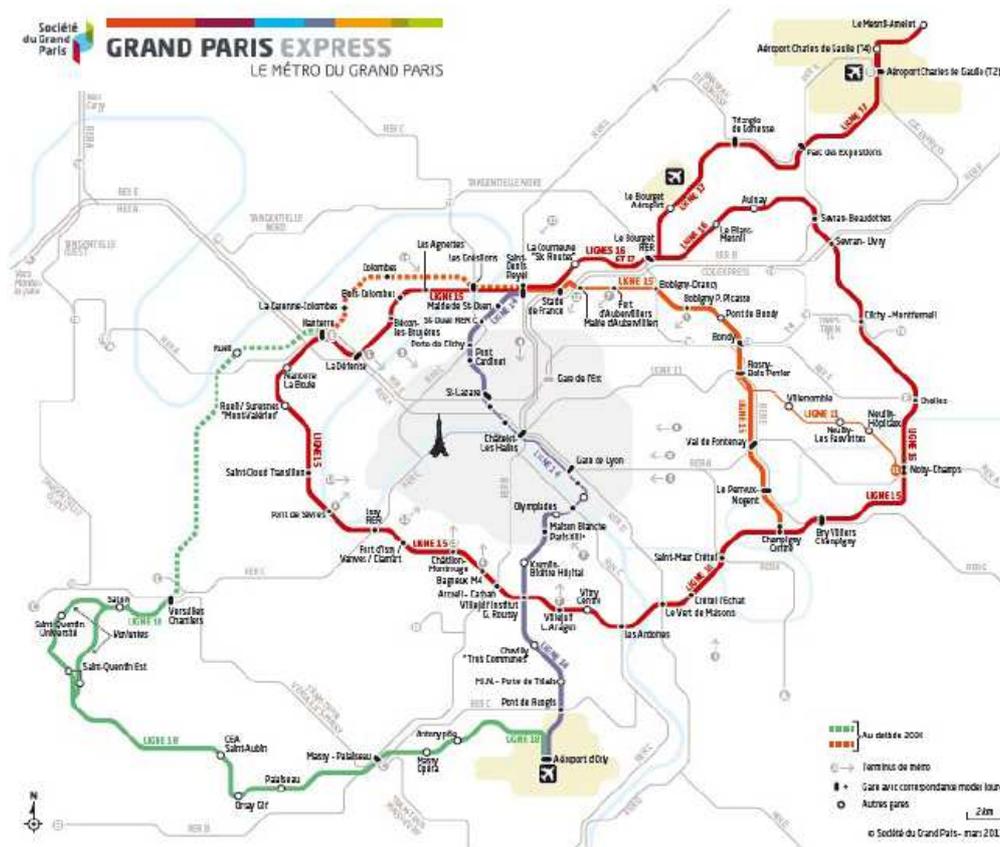
A cet effet, la SGP s'était appuyé sur les modèles existants de trafics, qui modélisent, à partir de matrices origines-destinations, les choix de transport des personnes effectuant ces trajets (choix du mode de transport et de l'itinéraire). Ces modèles intègrent le fait qu'une nouvelle infrastructure lourde de transport public attire à la fois des usagers habituels des transports commun, et détourne aussi certains usagers de la route. Les gains de temps apportés à ces différents usagers, ainsi que les effets de décongestion routière induits sont bien sûr valorisés.

Cependant, s'agissant d'un projet dont l'impact est plus que « marginal » et qui affectera potentiellement la localisation des logements et des emplois, la SGP avait éprouvé le besoin d'aller plus loin et qu'il convenait donc d'envisager des déformations des matrices origines-destinations. Pour cela, elle s'est appuyée sur les progrès de la modélisation en matière d'intégration entre transports et utilisation des sols : les modèles LUTI, qui sont des modèles d'équilibre général spatialisés.

Ainsi, il avait pu être documenté que le projet « Grand Paris Express » (GPE) ne favorisait pas l'étalement urbain, mais la concentration urbaine. Par ailleurs, ce recours à des modèles d'évaluation intégrant transports et localisation (des logements et des activités) avait permis d'identifier un élément

crucial pour la réussite d'un tel projet : la nécessité d'une offre de logements réactive, permettant la densification de l'habitat et l'implantation des activités à proximité des nouvelles gares et donc des politiques appropriées en ce domaine.

La SGP avait aussi cherché à estimer des enjeux qui sont reconnus aujourd'hui comme stratégiques par l'économie géographique moderne et pour lesquels les infrastructures jouent un rôle structurant, à savoir : la mise en œuvre des économies d'agglomération; et les relations entre forme des villes et émissions de gaz à effet de serre¹².



La contre-expertise du CGI

Pour évaluer chacun des tronçons de son programme, la SGP s'est appuyée sur l'évaluation du programme complet, qui combine donc analyse classique et développements de la modélisation, pour intégrer les spécificités de l'urbain. La contre-expertise organisée par le CGI sur l'évaluation du tronçon Noisy-Champs/mairie de Saint-Ouen a apporté des éclairages dans ces deux dimensions.

En particulier, elle insiste sur la question des effets de réseau. En effet, comme le souligne Jean Bergougnoux : « Lorsque vous avez un système de transport ferroviaire qui est plein de connexions et de boucles, les effets de réseaux jouent un rôle déterminant, c'est-à-dire que l'utilité d'un tronçon déjà réalisé va généralement aller en croissant au fur et à mesure de la mise en service des autres tronçons du réseau, et cela jusqu'à son achèvement vers 2030-2035. Cependant, ceci pose un problème. En effet, une fois que tout le réseau est réalisé, nous pouvons évidemment calculer ce qu'il apporte, l'intérêt du projet, mais ensuite, comment dire ce que rapporte un tronçon particulier ? Nous pensons immédiatement à des méthodes marginalistes, consistant à retirer le tronçon particulier que nous souhaitons évaluer et à regarder de combien baisse l'intérêt du réseau. Mais si on fait cela pour chaque tronçon, et que l'on fait la somme des intérêts, on obtient un résultat bien plus élevé que l'intérêt total du réseau, parce que le dernier tronçon prend toute la rente. Des méthodes de ventilation

¹² Cf. infra, la contribution de Miren Lafourcade

de l'avantage global sont donc nécessaires. En l'espèce, cela a été accompli par l'utilisation de la méthode décrite en annexe 2 du rapport Robien, qui apparaît assez rationnelle ».

Par ailleurs, au vu de l'ampleur du programme du GPE et de son caractère structurant, la contre-expertise a reconnu que d'autres effets que ceux de décongestion pouvaient exister.

En effet, ce projet générera une restructuration de la répartition géographique des emplois et des populations : le fait qu'il y ait un tissu de gares qui lui donne une accessibilité accrue aux ensembles de la zone de Paris et de l'Île-de-France, ce qui induit sur le long terme une restructuration de la répartition géographique des populations et des emplois. Par ailleurs, l'attractivité accrue de la région entraînera des transferts d'emploi à son profit, qui peuvent venir, dans certains cas, de l'étranger, mais aussi d'autres régions françaises. Cette augmentation d'emploi provoque un accroissement concomitant des effets d'agglomération.

Les auteurs de la contre-expertise se sont déclarés persuadés que tous ces effets « non classiques » sont bien réels, mais en notant que leur ampleur est difficile à évaluer et que leur valorisation soulève aussi d'autres questions. Cependant, ils ont conclu, comme le conseil scientifique du Grand Paris, que ne pas essayer d'en tenir compte serait pire que de les estimer avec une large fourchette d'incertitude, qui ne doit pas cependant être cachée.

De la rentabilité sociale au financement

L'analyse socio-économique de sa balance coûts-bénéfices constitue un moment clef pour la réalisation d'un tel projet d'infrastructure de transport. Cependant sa gestion économique s'inscrit nécessairement dans une vision plus large, qui doit notamment considérer les interactions avec les réseaux existants, et surtout les questions de financement.

Traditionnellement, les financements pour la rénovation ou l'extension des infrastructures urbaines, notamment les transports publics, étaient trouvés du côté de subventions des Etats. Les tensions sur les Finances publiques et l'augmentation des pouvoirs des Autorités locales amènent à explorer de nouvelles approches pour financer ces équipements. L'idée de base commune est que ces équipements sont créateurs de valeur et que celle-ci devrait donc pouvoir contribuer à leur financement. Deux types de modalités sont envisageables pour cela: en captant la valeur foncière qu'ils génèrent ; ou en accroissant leur capacité à générer des revenus, en développant, par exemple, des activités de commerce et de services.

La première approche a depuis longtemps la faveur des économistes (Norregaard, 2013 ; Trannoy, 2011 ; OCDE...), qui rappellent le théorème d'Henry George : les équipements publics locaux engendrent une rente additionnelle pour les propriétaires, qui peut être taxée pour financer leur production. Il s'agit ainsi pour la collectivité locale de récupérer la rente qu'elle a créée. Cela permet aussi d'établir un lien clair entre l'impôt et la façon dont il est utilisé : si les terrains ne prennent pas de valeur, c'est que l'impôt local a été utilisé à « mauvais escient », et les contribuables pourront alors faire pression, soit pour abaisser les impôts, soit pour veiller à ce qu'ils soient mieux utilisés. La seconde approche s'inspire de l'expérience des grands aéroports, qui se transforment tendanciellement en galeries commerciales. Ainsi, on observe, par exemple, que les gares urbaines cherchent actuellement à mobiliser ces deux types de mécanismes (PwC ,2013, pour la Fabrique de la Cité, 2013).

Cependant, le plus souvent, la captation de la valeur foncière induite n'est pas envisagée dans le cadre d'un développement général des taxes foncières, mais seulement dans le cadre de dispositifs ad hoc limités: mécanisme du « Tax Increment Financing », qui affecte au financement du projet le supplément de taxes foncières généré au voisinage du projet, à taux inchangé ; ou « Joint Property Development », par lequel un développeur privé finance la construction de la gare au sein d'un projet immobilier.

RESEAUX ELECTRIQUES

NOUVEAUX DEFIS, NOUVELLES PERSPECTIVES¹³

Dans un marché électrique ouvert à la concurrence, les réseaux jouent un rôle essentiel. Ceux-ci sont organisés de la manière suivante:

- le réseau de transport, géré par RTE, en garantit la sécurité et la sûreté, grâce à la mutualisation des moyens de production que permet un réseau maillé. Il permet de gérer les flux d'électricité entre les régions et ainsi de répondre aux besoins de consommation et d'assurer la continuité d'alimentation en cas d'incident;
- ERDF est le gestionnaire du réseau public de distribution d'électricité, sur 95% du territoire continental, qui appartient aux autorités concédantes (communes ou groupements de communes), qui lui en confient la gestion par des délégations de service public.

Ces réseaux sont confrontés aujourd'hui à l'évolution de la consommation et des usages, et au développement rapide des énergies renouvelables.

Par ailleurs, de nouvelles technologies, associées à la notion de « *smart grids* », offrent des perspectives pour mieux assurer et optimiser l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité, à tout instant et aux différents niveaux des réseaux électriques.

Le déploiement de ces technologies se substitue en partie au remplacement et renforcement traditionnels des réseaux. Il permettra de prendre en compte les actions de tous les acteurs, et ainsi accroître le rôle de la demande dans l'ajustement, pour un système électrique plus efficace, économiquement viable et sûr.

L'enjeu financier est non négligeable, le montant annuel des investissements de RTE étant de l'ordre de 1,4 milliard d'euros, de 3 milliards d'euros pour ERDF.

L'évolution de la consommation et l'émergence de nouveaux usages

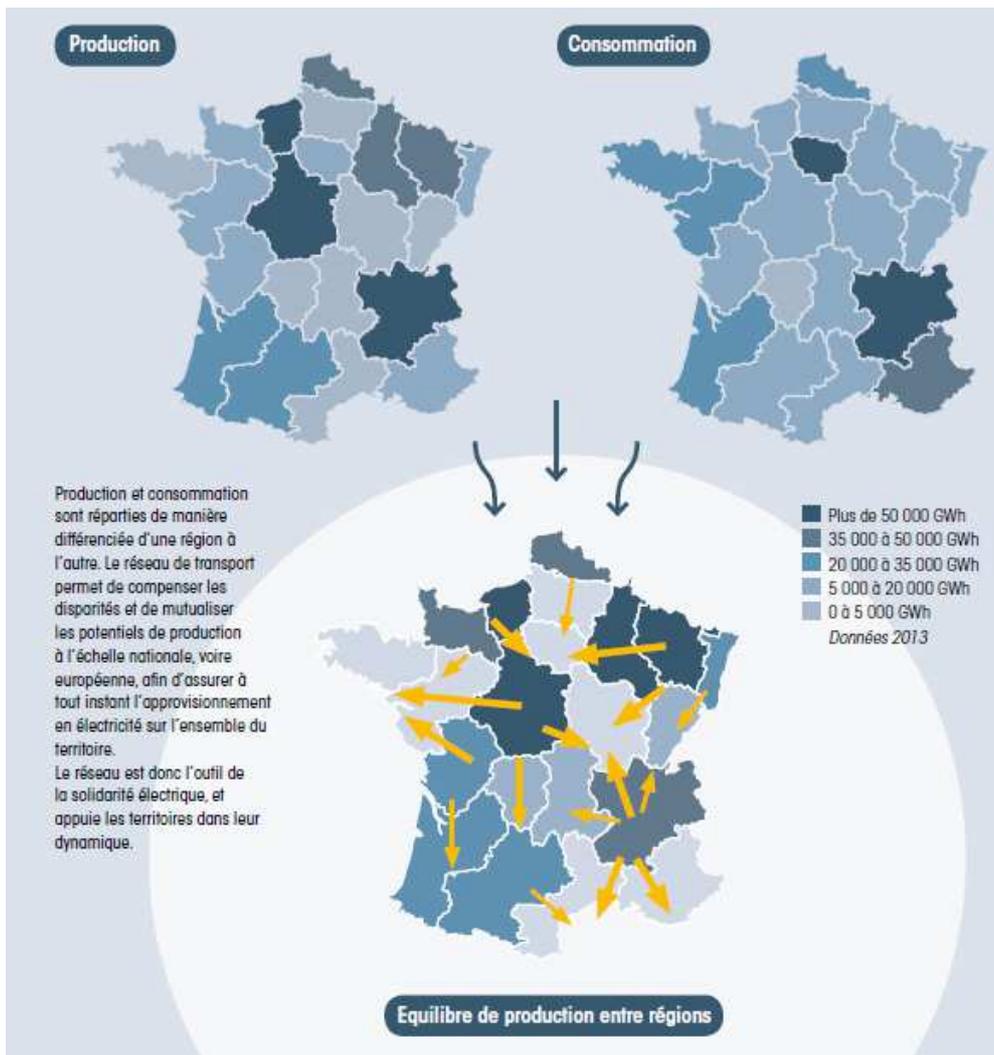
La consommation électrique est inégalement répartie sur le territoire, reflet des densités démographiques et des activités économiques.

Comme les moyens de production sont rarement situés dans les zones géographiques où les consommations sont élevées, il en ressort une grande disparité entre les régions quant à leur aptitude à couvrir tout ou partie de leur consommation.

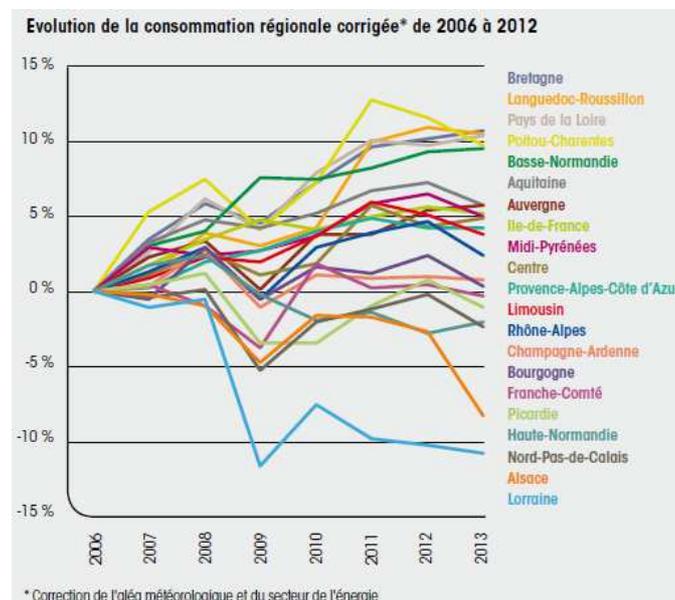
Certaines régions affichent une consommation plus de cinq fois supérieure à leur production – Bourgogne, Bretagne, Franche Comté, Ile-de-France – alors que d'autres produisent deux fois plus que leur consommation – Centre, Lorraine, Champagne-Ardenne et Haute-Normandie.

Le réseau de transport permet de compenser ces déséquilibres, à la fois globalement, mais, surtout, en temps réel, sachant que la situation moyenne nette d'une région masque le fait que celle-ci s'inverse à certains instants.

¹³ Extraits de la feuille de route gouvernementale de mai 2014, et de rapports de RTE et ERDF



Cette cartographie des déséquilibres que doit corriger le réseau de transport n'est pas figée: si la consommation d'électricité en France tend globalement à se stabiliser au niveau national depuis 2010, elle présente des évolutions différenciées à la maille régionale comme l'illustre le graphique ci-dessous.



Surtout l'équilibre offre-demande est confronté à une variabilité croissante de la consommation et de la production. Par exemple, toute variation de température fait varier fortement la consommation d'électricité. A l'échelle nationale, un degré Celsius perdu l'hiver entraîne un supplément de consommation de 2 400 MW. Mais cette thermosensibilité est variable d'une région à l'autre. Par ailleurs, en dépit des efforts des constructeurs pour produire des équipements moins énergivores, les Français consomment toujours un peu plus d'électricité : les ordinateurs, les tablettes numériques, les téléphones, les télévisions, tous les serveurs et les relais qui les gèrent sont passés par là.

Le mercredi 8 février 2012 à 19h00, la France a ainsi dépassé sa pointe de consommation avec 102 098 MW de puissance instantanée. Les précédents records étaient de 100 655 MW* le 7 février 2012 à 19h00 et de 96 710 MW le 15 décembre 2010 à 19h00. Pour accompagner ces évolutions, le réseau électrique doit aussi se renforcer chaque année davantage : les transformateurs doivent être plus puissants, les câbles électriques plus importants... Surtout, il convient donc, au-delà des mesures de maîtrise de la demande d'énergie, de limiter les effets des pointes de consommation à certains moments de la journée.

D'un point de vue prospectif, il faut, de plus, envisager de nouveaux usages, par exemple le développement des véhicules électriques. En effet, tout comme le développement des énergies renouvelables, celui des véhicules électriques constitue un enjeu nouveau, notamment pour ERDF, lié cette fois-ci à la mobilité de recharge.

Aujourd'hui, il semble naturel à chacun de recharger facilement et en tout lieu son téléphone portable. Les clients utilisant une voiture électrique attendront naturellement la même souplesse de service. Le conducteur voudra charger chez lui mais aussi au bureau, dans la rue, dans un parking. Il s'agit donc de savoir comment le réseau pourra répondre à une telle demande.

Si le client charge chez lui son véhicule, en rentrant le soir, il accentuera la pointe de consommation qui est généralement en France autour de 19h00 (en hiver). S'il charge ailleurs, il le fera de façon imprévisible, sur des réseaux ne pouvant pas, sans adaptation, fournir la puissance attendue. Dans ce contexte, ce que chacun attend d'ERDF, c'est : de raccorder les nouvelles installations de charge de ces véhicules ; de garantir la capacité du réseau à mettre à la disposition des clients la puissance et la qualité d'électricité nécessaires.

Pour cela, ERDF travaille en coopération avec l'ensemble des acteurs clé du développement du véhicule électrique, services de l'Etat, industriels et collectivités locales, pour contribuer à l'élaboration d'une infrastructure de recharge adaptée. ERDF collabore ainsi avec les collectivités pour planifier ce développement en fonction des besoins de déplacements identifiés dans les plans locaux et de leur politique d'aménagement du territoire. ERDF apporte ainsi son expertise du réseau électrique afin de satisfaire les besoins des automobilistes tout en minimisant les coûts et l'impact environnemental.

L'adaptation des réseaux au développement des énergies renouvelables

Pendant de nombreuses années, le moteur principal du développement des réseaux a été la consommation. La croissance rapide des énergies renouvelables a modifié profondément la donne, à la fois pour le réseau de distribution- puisque c'est majoritairement à ce niveau que se fait leur raccordement-, mais aussi pour le réseau de transport, car ces moyens de production sont inégalement répartis sur le territoire.

Les puissances photovoltaïques sont principalement installées dans le Sud de la France dans les régions à fort ensoleillement allant de Rhône-Alpes à l'Aquitaine. A l'inverse, les puissances éoliennes ne sont pas réparties sur une zone en particulier. Les puissances se situent principalement dans le Nord-est de la France (Picardie et Champagne-Ardenne), dans le Centre et la Bretagne. Certaines régions présentent un potentiel éolien encore à exploiter.

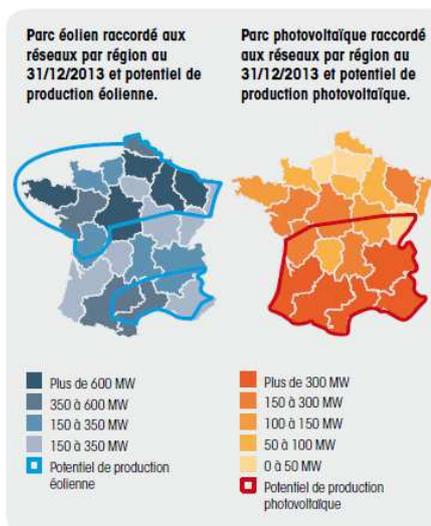
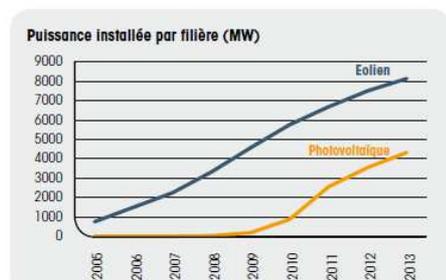
Aujourd'hui, les producteurs d'énergie renouvelable et notamment photovoltaïques sont très nombreux. Quasiment inexistant il y a 5 ans, ils sont maintenant plus de 300 000 connectés au réseau local, basse tension. À raison d'un accroissement de 100 000 par an, ils seront 1 million en 2020. Plus généralement, 95% des EnR sont raccordées au réseau de distribution. De tous les pays européens, la France est celui où la production d'énergie d'origine photovoltaïque et éolienne progresse actuellement le plus. Ce phénomène récent constitue une rupture dans l'histoire de l'infrastructure électrique : le réseau de distribution d'électricité devient aussi un réseau de collecte car cette nouvelle production lui est directement raccordée.

UNE CROISSANCE RAPIDE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN FRANCE...

Le développement récent et rapide des énergies renouvelables électriques a conduit RTE à s'adapter à cette dynamique de nouveaux raccordements.

Pendant de nombreuses années, le moteur principal du développement du réseau de transport a été la consommation.

Ces nouveaux moyens de production sont majoritairement raccordés sur les réseaux de distribution, dont celui d'ERDF. Toutefois, les flux induits par leur localisation conditionnent fortement l'évolution du réseau de transport.



La présence d'électricité « circulant dans les deux sens » dans le réseau de distribution, en consommation et en production, est une nouvelle donnée qu'ERDF doit intégrer. En effet, ERDF a pour mission de distribuer l'électricité à tous les clients avec la meilleure qualité possible. Mais cette mission est rendue plus délicate dans des zones de forte concentration d'énergie renouvelable, car l'injection d'électricité en de multiples points, directement sur le réseau de distribution, a pour effet de perturber le niveau de tension, avec les risques que cela induit pour les équipements électriques des clients. Accueillir dans les meilleures conditions les énergies renouvelables soulève d'autant plus de difficultés techniques que l'une des caractéristiques des énergies renouvelables est d'être à la fois intermittentes et aléatoires : la production solaire, par exemple, varie du tout au tout d'un moment à l'autre de la journée.

Enjeux de réseaux électriques intelligents

Notre consommation d'électricité change donc dans sa pratique et dans sa nature. Nos modes de production d'électricité évoluent également à la faveur du développement des énergies renouvelables et de la transformation du bouquet énergétique. Le système électrique doit dès lors évoluer vers plus de flexibilité, gagner en efficacité et en souplesse pour mieux prendre en compte le développement de nouveaux usages et pour gérer, de la façon la plus optimale, la production dans un paysage énergétique en mutation.

L'intégration des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans les réseaux électriques peut y contribuer en créant des réseaux encore plus intelligents. Cette innovation permet notamment une meilleure mesure de la consommation et rend les réseaux davantage adaptables. Les réseaux intelligents contribuent à maintenir l'électricité à un prix modéré en permettant aux producteurs d'électricité comme aux opérateurs de réseaux d'adapter au plus juste les besoins d'investissement aux nouveaux usages d'une part, et aux consommateurs d'autre part, particuliers comme entreprises, en leur permettant de suivre en temps réel leur consommation et de l'anticiper pour mieux la contrôler. Les réseaux électriques intelligents permettent aux consommateurs de devenir acteurs de leurs usages et de leur consommation d'électricité.

Les réseaux électriques intelligents (REI) ou « *Smart Grids* » visent à intégrer de manière efficiente les actions de l'ensemble des utilisateurs (producteurs et consommateurs) afin de garantir un approvisionnement électrique durable, sûr et au moindre coût. Ils font appel à des produits et services innovants ainsi qu'à des technologies d'observation, de contrôle, de communication afin de : faciliter le raccordement et l'exploitation de tous les moyens de production, en particulier des renouvelables en réduisant de façon significative l'impact environnemental du système électrique complet ; permettre au consommateur de jouer un rôle actif dans l'exploitation optimisée du système électrique ; optimiser le niveau de fiabilité, de sûreté et de qualité de l'électricité, et améliorer les services actuels ; accompagner le développement d'un marché de l'électricité européen intégré ; augmenter la résilience du système électrique.

Les « *smart grids* » permettront non seulement d'agir à distance pour piloter le réseau mais aussi : d'intervenir directement pour le compte du consommateur ; de faciliter les diagnostics à distance et le traitement des pannes ; de réaliser le traitement automatisé des données pour la facturation ; d'offrir

aux clients la possibilité de suivre plus finement leurs consommations ; de développer des services complémentaires proposés par les fournisseurs d'énergie pour aider les clients à mieux maîtriser leurs usages de l'énergie.

Le réseau moyenne tension est déjà « smart », avec des outils de mesure et d'action à distance qui ont amélioré la fiabilité des réseaux d'électricité dans les vingt dernières années. A la fin des années 1980, chaque Français était en moyenne coupé 400 minutes par an. En 2011, ce chiffre est tombé à 73 minutes (temps de coupure annuel moyen par client toutes causes confondues). C'est le fruit d'une politique persévérante d'investissement destinée à interconnecter les réseaux principaux, les réseaux moyenne tension, et à les équiper de détecteurs et d'automates.

Aujourd'hui, lorsqu'un incident survient sur le réseau moyenne tension, des automates sont en mesure de rétablir le courant chez 70 % des clients coupés en moins de 2 minutes et ce avant toute intervention humaine. Ces procédés, connus sous le nom de - fonctions avancées de conduite - et d'auto-cicatrisation permettent de réalimenter automatiquement et à distance l'électricité. Le défi est donc de progresser sur les réseaux basse tension (BT) qui voient arriver la production photovoltaïque et les véhicules électriques pouvant générer des déséquilibres qu'il faut parvenir à traiter.

Ces réseaux partent d'un transformateur électrique (situé dans un poste de distribution publique) et alimentent en électricité un client ou un groupe de clients. Si un incident, une chute d'arbre par exemple, vient détériorer un départ basse tension, il n'affecte généralement que les clients desservis par ce départ. Et dans ce cas, contrairement aux réseaux moyenne tension, aucun détecteur ne permet d'alerter ERDF et de réalimenter au plus vite. Pour ce faire, le client doit appeler le service de dépannage et il faudra, dans tous les cas, envoyer une équipe pour régler l'incident.

Le premier besoin d'adaptation du réseau basse tension est donc celui de l'observabilité. Il est impératif de « voir » le réseau à distance pour suivre finement son état : « Où en est le niveau de tension ? », « Comment évoluent les points de production décentralisée ? », « Que devient la consommation ? ». A partir de cette donnée d'observation, il sera possible de réagir pour compenser les déséquilibres détectés.

Dans cette optique, ERDF a recherché un outil capable de mesurer et d'agir à distance sur le réseau basse tension : c'est le compteur communicant appelé *Linky*. Dans le cas où l'on observerait trop de consommation par rapport aux capacités de production, il sera ainsi possible, avec l'accord du client, d'arrêter temporairement certains équipements, c'est ce qu'on appelle « l'effacement ». Ces outils et mesures contribuent donc à l'équilibre du réseau.

PROPOSITIONS POUR LA GOUVERNANCE DES RESEAUX ELECTRIQUES

CLAUDE CRAMPES et THOMAS-OLIVIER LEAUTIER, Toulouse School of Economics

Pendant le premier siècle de son existence, l'industrie électrique s'est constituée selon un modèle d'ingénieur, comme une gigantesque machine indispensable au développement économique. Cette vision a conduit aux nationalisations qui ont suivi la deuxième guerre mondiale. L'industrie électrique est alors devenue un levier des politiques industrielles nationales. Cependant, la recherche de performances techniques et de la satisfaction des électeurs ne conduisant pas nécessairement à l'efficacité économique, notamment à la minimisation des coûts et à l'optimisation des investissements, le secteur a été restructuré dans la plupart des pays de l'OCDE à la fin du XXème siècle.

Les activités d'infrastructure (transport et distribution) ont alors été séparées de la production et du commerce. Contrairement aux premières, régulées par une agence ad hoc, les secondes ont été ouvertes à la concurrence pour accroître leur performance économique. Parce que l'électricité n'est pas stockable, les réseaux de transport et de distribution sont des actifs essentiels de l'industrie électrique. Une mauvaise performance des réseaux réduit considérablement la qualité de service pour tous les clients, quelle que soit la qualité du parc de production. La performance d'ensemble du système électrique dépend par ailleurs de l'efficacité des incitations qui sont données par rapport à l'utilisation du réseau.

Les réseaux de transport

Les réseaux européens de transport ont été conçus et installés avant que débutent le processus de libéralisation communautaire et la campagne de promotion des sources de production à partir d'énergies renouvelables. Les Gestionnaires de Réseau de Transport (GRT) européens sont essentiellement nationaux et préoccupés d'optimisation sur des territoires étroits. Une analyse économique récente (Leuthold et al. (2012)) démontre que leurs plans d'investissement ne répondent pas aux objectifs d'optimisation européenne.

Pourtant, aujourd'hui, l'industrie électrique est physiquement et économiquement tirée vers un modèle européen, et non plus national. Par exemple, la demande de pointe française est assurée par les producteurs allemands alors que l'intermittence des moyens de production éoliens et photovoltaïques allemands est compensée par les producteurs français. On peut ainsi observer que les prix de l'énergie convergent sur les différents marchés de gros européens.

L'industrie a donc besoin d'opérateurs efficaces, capables de coordonner le développement et l'exploitation de réseaux transnationaux. Une meilleure coordination des réseaux de transport permet de réduire le coût de l'énergie jusqu'à 5% (Mansur and White (2012)). Les prochaines années verront donc inéluctablement une intégration progressive des GRT européens, qui prendra la forme d'une coopération accrue, en particulier pour les interconnexions entre pays, d'une régulation incitative de l'expansion des réseaux à l'échelle de l'Union, et probablement de regroupements capitalistiques.

Ces derniers ont d'ailleurs commencé : Tennet, le GRT néerlandais, et Elia, le GRT belge, ont respectivement racheté les réseaux de E.ON et de Vattenfall en Allemagne. Réseau de Transport d'Electricité (RTE) est une filiale à 100% d'EDF. Il est le seul grand transporteur d'électricité européen encore rattaché à un producteur/commercialisateur. Il se verra donc systématiquement opposer une fin de non-recevoir par les autorités européennes à toute demande d'expansion hors de nos frontières. Pour que RTE puisse participer pleinement au mouvement d'intégration des GRT européens, il faut le transférer dans une structure juridique indépendante d'EDF, par exemple en faire une *societas europea* pour donner encore plus de sens à son émancipation.

Cette indépendance réelle facilitera au minimum la coopération avec les autres transporteurs européens, mais on peut en attendre aussi une consolidation : RTE indépendant d'EDF pourra fusionner avec des opérateurs voisins pour former un transporteur transnational et réduire ainsi la

facture énergétique de tous. En effet, le réseau électrique interconnecté mais non coordonné est source d'inefficacité et la construction d'un grand marché européen passe par la construction d'interconnexions permettant les échanges transfrontaliers.

Mais qui dit connexions dit effets externes, notamment dans le domaine de l'électricité où les flux d'énergie se déplacent à très grandes vitesses en suivant les sentiers de moindre résistance. Une injection réalisée en France au nœud A avec soutirage de l'énergie en France au nœud B ne créera un flux unique que s'il y a une seule ligne reliant A et B. En fait, le réseau français est maillé, donc l'énergie partant de A rejoindra B en circulant sur toutes les lignes ouvertes permettant d'aller de A à B, directement ou indirectement. De plus, puisque le réseau français est interconnecté avec les réseaux des pays voisins, une partie du flux empruntera des lignes italiennes, suisses ou allemandes. Il est donc inefficace de juxtaposer 28 Etats libres de leurs choix énergétiques mais interconnectés, sans une coordination transnationale.

Compte tenu des contraintes de maintien de la fréquence du réseau à 50 Hz, une coordination insuffisante est même dangereuse. Le 4 novembre 2006, vers 22 heures, une panne de grande ampleur a touché le réseau européen, privant d'électricité environ 15 millions de clients. La mise hors service de deux lignes 400kV pour laisser le passage à un navire sur le fleuve Ems, en Allemagne, provoqua un effet domino de report de charge, entraînant une scission du réseau continental en trois blocs. En France, 6400 MW de consommation, soit 5 millions de foyers, ont dû être déconnectés. Pour que l'ensemble des pays touchés reviennent à une situation normale, il a fallu deux heures.

Les entreprises européennes de transport de l'électricité qui se coordonnent au sein du *European network of transmission system operators for electricity* (entsoe) et les agences nationales de régulation assistées par l'*Agency for the Cooperation of Energy Regulators* (ACER) travaillent à la prévention et à la résolution de ce type de problème susceptible d'affecter plusieurs Etats, mais n'ont aucun pouvoir sur les décisions d'investissement en capacités de production. Et quand l'Allemagne, placée au centre de la plaque européenne, décide en 2011 de fermer ses centrales nucléaires et d'investir massivement dans les énergies renouvelables, les pays limitrophes ne peuvent que prendre acte et se préparer à absorber les turbulences engendrées sur leurs réseaux par les injections d'énergie produite à partir de sources intermittentes.

Les réseaux de distribution

Les réseaux de distribution sont le lieu physique de la transition énergétique : les nouvelles installations de production décentralisée utilisant les énergies solaire et éolienne sont raccordées aux réseaux de distribution, comme devront l'être les flottes de véhicules électriques. Bientôt, les distributeurs collecteront et, si la loi les y autorise, partageront des données sur les profils de consommation des clients, ce qui permettra d'optimiser la consommation de chacun. Les distributeurs s'interrogent déjà sur la stratégie à adopter face aux géants de la collecte et du traitement de données. Avec le savoir faire et l'infrastructure d'entreprises comme Google et les grands réseaux sociaux, un nouveau modèle d'affaires va impacter la distribution d'électricité. Une transformation formidable de la conception et de l'exploitation de ces réseaux se profile.

La loi de 1906 avait confié la responsabilité de la distribution d'électricité aux communes. En 1946, suite à la nationalisation du secteur électrique, les communes ont conservé la propriété des réseaux de distribution mais, à quelques exceptions près, leur gestion a été confiée à un concessionnaire unique et obligé, EDF (aujourd'hui Electricité Réseau Distribution de France, ERDF).

Cette dualité a perduré cahin-caha pendant plus de 50 ans. Depuis les années 1980, deux évolutions sont venues en perturber l'équilibre. Premièrement, la libéralisation du secteur électrique a conduit à une filialisation des activités de réseau (transport et distribution). ERDF, filiale à 100% d'EDF, est le principal Gestionnaire de Réseau de Distribution (GRD) en France, et dessert 95% du territoire. Simultanément, ERDF est l'opérateur d'environ 700 réseaux concédés par des collectivités territoriales et les syndicats qui les représentent. ERDF est donc simultanément régulé nationalement par la CRE, et soumis localement aux clauses contractuelles des 700 contrats de concessions.

Depuis janvier 2006, le Tarif d'Utilisation des Réseaux Publics d'Electricité (TURPE) est déterminé nationalement à partir des charges d'exploitation et de capital d'ERDF. Il ignore les obligations contractuelles liant ERDF aux autorités concédantes. Les logiques économiques tarifaire et concessionnaire sont donc en conflit.

Cette dualité entre concessions locales et régulation nationale n'a aucun sens économique, et génère des surcoûts importants pour les consommateurs. Par exemple, sur un même réseau, ERDF et le syndicat local investissent en même temps. Malgré des progrès récents, ces investissements ne sont pas toujours coordonnés. De plus, le consommateur paye deux structures d'analyse et de contrôle des investissements: duplication coûteuse qui ne crée aucun bénéfice. Un autre exemple révélateur

de la gouvernance obsolète de la distribution d'électricité en France: le Fonds d'Amortissement des Charges d'Électrification (FACE), conçu en 1936 pour financer l'électrification des zones rurales, existe encore en 2014, 40 ans après que la dernière ferme a été connectée au réseau.

Cette dualité se retrouve aussi dans les états financiers d'ERDF dans lesquels se côtoient en s'ignorant économie concessionnaire et économie tarifaire. Économistes, juristes, comptables et analystes financiers peinent à se retrouver dans cette complexité confondante. Pour cette raison, le TURPE 3, en vigueur jusqu'au mois de juillet 2013 a été annulé par le Conseil d'État fin 2012. Il a été remplacé par TURPE 3bis, puis TURPE 3ter, et enfin TURPE 4 depuis le 1er janvier 2014, lequel fait déjà l'objet d'un recours devant le Conseil d'État. Ce qui laisse penser que de nouvelles versions sont à attendre dans les mois à venir. Il va sans dire que cette incertitude réglementaire fragilise la solidité financière d'ERDF, et de sa maison mère EDF. Il va sans dire aussi qu'aucun autre pays développé n'a laissé perdurer une situation où un tarif public n'est connu que des mois après la date à laquelle il est supposé entrer en vigueur.

Par ailleurs, elle génère de nombreuses incompréhensions entre concessionnaire, autorités concédantes, et parties prenantes, qui conduisent parfois à des litiges. Par exemple, Direct Energie a déposé en 2012 un recours contre la CRE concernant le coût du capital effectif d'ERDF. Deuxièmement, les lois de décentralisation ont transféré des compétences accrues aux collectivités locales, qui, comme dans les pays voisins, souhaitent exercer un rôle plus important dans la gestion des réseaux d'électricité. Cette évolution conduit à de nombreuses tensions entre autorités concédantes et ERDF, détaillées dans le livre blanc publié par la Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies (FNCCR) à l'automne 2011.

Les autorités concédantes décident environ de 25% des investissements dans les réseaux de distribution. Il y a donc perte de cohérence dans le programme d'investissement, certains choix étant arrêtés par ERDF sur des critères techniques notamment en amont, d'autres par les autorités concédantes sur des critères plus politiques. Le manque de cohérence du cadre institutionnel de la distribution et l'instabilité de sa gouvernance sont d'autant plus dommageables que les réseaux exigent dès maintenant des investissements importants, non seulement pour renouveler les ouvrages, mais aussi pour intégrer les énergies intermittentes dispersées, ce qui nécessite un développement de "l'intelligence embarquée" dans les réseaux.

L'imbroglie du système de compteurs communicants "Linky" au printemps 2012 illustre cette problématique. Le gouvernement s'était engagé au printemps 2012 à déployer Linky sur l'ensemble du territoire (30 millions de sites), sans générer de surcoût pour les consommateurs. ERDF estimait l'investissement à 4 milliards d'euros, ce qui semble faible comparé aux 10 milliards de livres annoncés en Grande Bretagne pour 53 millions de compteurs (gaz et électricité). Pour que le coût ne soit pas supporté par les consommateurs, il ne fallait pas inclure l'investissement dans le tarif de distribution, ERDF acceptant donc de financer l'investissement en se rémunérant sur les économies de charges d'exploitation attendues. Cela suppose cependant un engagement crédible de la CRE, et une garantie d'exploitation de 20 ans. Or, certaines autorités concédantes, qui explorent la possibilité de reprendre le contrôle de l'exploitation de leur réseau, se refusèrent à accorder cette garantie. Le projet fut ainsi paralysé.

Le modèle français a donc besoin d'être réorganisé pour en finir avec l'ambiguïté qui résulte de l'empilement de dispositions légales et réglementaires. Plusieurs modèles d'organisation sont possibles : régional (Royaume Uni, Pays-Bas, Belgique, Espagne, Allemagne), coexistence local/national (Italie), national. Il faut en choisir un qui soit cohérent, économiquement et financièrement.

La gouvernance actuelle constituerait une anomalie amusante si elle ne paralysait pas le secteur. ERDF et les autorités concédantes consacrent une énergie formidable à négocier des contrats de concession sans vrai contenu économique. Ainsi que mentionné précédemment, les tarifs de distribution sont systématiquement contestés. Trop peu d'efforts sont consacrés à l'essentiel, la transition énergétique. Comment envisager d'investir dans un secteur dont la gouvernance est si faible, et le cadre réglementaire si incertain? Il est donc urgent d'assainir la gouvernance du secteur, afin que des distributeurs apaisés puissent se consacrer à l'essentiel, la préparation de l'avenir.

La tarification du réseau

Le développement de moyens de production décentralisés, souvent intermittentes, renouvelle par ailleurs la question des incitations qui sont données à l'utilisation du réseau, à son développement et à la localisation des moyens de production, et donc au rôle que la tarification peut jouer en ce domaine.

A cet égard, Green (1997) avait énoncé six objectifs à considérer pour concevoir la tarification des réseaux électriques :

1. Concourir à l'efficacité de l'équilibre quotidien des marchés de gros de la production d'électricité
2. Orienter la localisation des investissements de production et de la demande
3. Signaler les besoins d'investissement dans les réseaux
4. Couvrir les coûts du réseau
5. Etre compréhensible et transparente pour orienter effectivement les choix
6. Etre acceptable politiquement.

A cela, il faudrait ajouter d'inciter les concessionnaires à la productivité et d'en faire bénéficier leurs clients. Mais ceci n'est pas spécifique à la tarification des réseaux électriques, qui appelle, comme pour toute « *utility* » une régulation incitative, avec des mécanismes de plafond de prix pluriannuels sur le prix moyen. En revanche, les questions concernant la production du bon signal-prix à court terme (principe n°1) et à long-terme (principes n°2 et 3, concernant l'orientation des investissements) soulève des problèmes spécifiques, pour définir ce qu'est une tarification efficace à court-terme et ses relations avec l'orientation des investissements (ou, en d'autres termes, définir le coût marginal d'utilisation des réseaux pertinent, et ses relations avec les coûts de développement du système électrique)

Dans la mesure où le rôle des réseaux électriques est de permettre à un point de soutirage, localisé à endroit donné, de bénéficier des moyens de production disponibles dans le réseau les moins coûteux à l'instant considéré, par rapport à ceux à proximité de celui-ci, la définition de ce coût marginal reflète les arbitrages et coûts d'opportunité correspondants sur les moyens de production. Les principes économiques pour la tarification d'accès et d'usage des réseaux électriques découle des réflexions générales sur la tarification d'électricité.

En ce domaine, La première analyse formelle est celle de Marcel Boiteux (1949), concernant la tarification heure de pointe : le prix de l'électricité s'établit à son coût marginal. Hors pointe, celui-ci couvre essentiellement les coûts de combustible. En pointe, c'est à dire lorsque la demande est égale à la capacité, le coût marginal prend en compte le coût de la capacité. Le prix est déterminé par l'intersection de l'offre (fixée à la capacité) et de la demande. La capacité optimale (ou résultant de la concurrence pure et parfaite) est telle que les profits réalisés durant les heures de pointe par une unité marginale équilibrent exactement le coût de cette unité.

Les technologies de production présentant en première approximation des rendements d'échelle constants, les profits réalisés durant les heures de pointe permettent de financer entièrement le parc de production optimal. Atteindre les premiers objectifs permet ainsi d'atteindre le quatrième.

La deuxième contribution fondamentale est celle de Fred Schweppe et al. (1988), qui étend les résultats de Boiteux un réseau interconnecté, et intègre donc les dimensions spatiales du système électrique..

Observons d'abord que le coût direct de court terme d'utiliser une ligne du réseau est égal aux pertes thermiques et que le coût marginal de long-terme inclut les coûts d'investissement. Pour établir le coût marginal pertinent, Schweppe et al. (1988) montrent comment, à chaque instant et en tout point du réseau, le prix optimal (i.e., qui maximise le surplus net) est égal au coût marginal de production et de transport/distribution.

La condition d'équilibre local impose que celui ci soit égal au coût marginal de la production à ce point du réseau. La condition d'équilibre global impose par ailleurs que celui soit égal à la somme (i) du coût marginal de production au « nœud de référence du réseau », (ii) de la contribution marginale aux pertes, et (iii) de la contribution marginale à la congestion sur le réseau (i.e. aux contraintes que le recours au réseau en un point donné impose aux autres utilisateurs, compte-tenu des capacités de production et de réseau disponibles)).Le réseau optimal est alors tel que, pour chaque ligne, la valeur de la congestion est égale au coût d'une unité marginale de capacité. La tarification ainsi définie est une tarification différenciée spatialement, dite « nodale ».

La tarification nodale (ou zonale) de l'énergie fait porter aux producteurs comme au consommateurs une partie des coûts du réseau. C'est pour cette raison que les deux questions sont intimement liées, et c' est de cette manière que peuvent être posés en termes économiques les arbitrages entre développement des réseaux et renforcement de l'autonomie électrique au niveau local.

Cette tarification répond aux trois premiers principes énoncés par Green (d'efficacité à court et long-terme), mais ne remplit pas l'objectif de couverture des coûts. En effet, les réseaux présentant des

rendements d'échelle croissants (i.e., le coût moyen diminue), les profits réalisés durant les heures de congestion ne permettent pas de financer le réseau optimal. Il faut donc ajouter à la tarification nodale de l'usage une tarification de l'accès, afin de compléter la couverture des coûts fixes pour atteindre le troisième objectif.

En résumé, si les marchés sont « parfaits », en particulier si la production d'électricité est parfaitement concurrentielle, l'analyse économique suggère fortement l'utilisation des prix nodaux de l'électricité :

- à court terme, les consommateurs et les producteurs font ainsi face au prix local, et prennent donc les décisions optimales, qui internalisent l'impact de leurs actions sur l'ensemble du réseau
- les prix nodaux, comme toute tarification heure de pointe, envoient les bonnes incitations pour le développement de nouveaux moyens de production et pour la localisation de nouvelles installations consommatrices d'énergie, conditionnellement à un plan d'expansion du réseau annoncé et tenu.

Les coûts fixes non couverts par le surplus généré par les prix nodaux peuvent être couverts par une tarification de l'accès à la « Ramsey-Boiteux », comme pour tout problème de couverture des coûts fixes. Ainsi que présenté par Laffont et Tirole (1994), la tarification de Ramsey-Boiteux peut prendre plusieurs formes. La plus simple (et probablement la plus utilisée) est linéaire, i.e., elle utilise le seul prix d'usage pour couvrir l'ensemble des coûts fixes. Une tarification binôme (tarifs d'accès exprimé en €/kW/an différencié, et prix nodal pour l'usage exprimé en €/MWh) offre plus de flexibilité. Elle s'inspire aussi de la logique de Ramsey-Boiteux : les tarifs d'abonnement optimaux résultent de la maximisation du surplus net, donc d'une règle d'élasticité inverse.

La mise en œuvre de la tarification nodale est plus simple qu'il ne paraît. La tarification zonale simplifie en effet énormément le problème, et si les zones sont bien construites, apporte une partie importante des bénéfices de la différenciation géographiques. Ainsi que démontré par William Hogan (1992), les contrats financiers permettent de protéger les agents contre l'incertitude des prix. La tarification zonale, associée à des contrats financiers, permettent donc de satisfaire le critère 5 proposé par Green.

Reste l'enjeu politique (critère 6). La tarification zonale est plus simple à mettre en œuvre que la tarification temps réel, qui requiert des compteurs intelligents. Mais elle revient à mettre en place des primes (ou pénalités) par zone. Evidemment, l'analyse économique ne permet pas de résoudre les éventuels problèmes politiques associés, mais elle permet de donner une mesure des gains (ou des coûts) associés à une décision, ici ce qui serait le coût de la « non-vérité » des prix.

Interactions entre le fonctionnement des réseaux et les marchés pour la production d'électricité

En réalité, les marchés ne sont pas parfaits. Il importe donc de comprendre comment différentes formes de tarification se comportent lorsque des distorsions probables sont introduites. En particulier deux types de questions retiennent l'attention : les problèmes (intrinsèques) de coordination entre les investissements, dans les réseaux et les équipements de production ; les comportements stratégiques des producteurs.

Les investissements sur les réseaux et de production peuvent être complémentaires ou substitués. Un producteur qui observe un prix zonal élevé va installer un moyen de production dans cette zone. Si le transporteur renforce l'interconnexion de manière non anticipée, la valeur de ce moyen de production peut diminuer de façon importante. Réciproquement, la valeur d'un moyen de production (e.g., éolien en mer du Nord) peut être grandement augmentée par le développement du réseau permettant de transporter l'énergie produite vers des régions à forte demande (e.g., lignes de transport vers le sud de l'Allemagne).

La question est alors de savoir si une forme de tarification est plus incitatrice à l'absence de coordination. Il faut distinguer alors les interconnexions marchandes, et les interconnexions ou extensions régulées. Joskow et Tirole (2005) montrent que les développeurs de lignes marchandes ont en général intérêt à sous dimensionner leurs lignes, afin de maximiser leur rente *ex post*.

Le problème des extensions régulées est différent. La question est de savoir si le cadre réglementaire global (i.e., non limité à la tarification des injections et des soutirages) incite le propriétaire du réseau à entreprendre les investissements optimaux. Léautier (2000), Vogelsang (2001 and 2006), et Hogan et al. (2010) examinent la question d'un point de vue théorique, et Léautier et Thélem (2009) d'un point de vue empirique.

Le problème des interactions avec l'exercice du pouvoir de marché des producteurs va évidemment bien au delà de la tarification des réseaux. Il est bien connu en effet que la présence de contraintes sur le réseau favorise l'exercice du pouvoir de marché local (e.g., Cardell et al., 1997, Borenstein et al., 2000, Léautier, 2001 et 2014). La question plus spécifique est celle de l'interaction entre la tarification des réseaux et l'exercice du pouvoir de marché : les prix zonaux le renforcent-ils ? Ceci ne remet pas en cause l'idée que l'usage des réseaux de transport et distribution d'électricité devrait être différencié dans l'espace et dans le temps pour refléter les coûts à rendre le service. Mais les imperfections de marché doivent être prises en compte dans le détail des mécanismes de tarification.

Bibliographie indicative

Boiteux, M., 1949. La tarification des demandes en pointe: application de la théorie de la vente au coût marginal, *Revue Générale de l'Electricité*, 58, 321-340

Borenstein, S., Bushnell, J., and S. Stoft, 2000. The competitive effects of transmission capacity in a deregulated electricity industry, *Rand Journal of Economics*, 2000 31(2), 294-325

Cardell, J., Hitt, C., and W. Hogan, 1997. Market power and strategic interaction in electricity networks, *Resource and Energy Economics* 19(1-2), 109-137

Green, R., 1997. Electricity transmission pricing: an international comparison, *Utilities Policy*, 6(3), 177-184

Hogan, W., Rosellon, J., and I. Vogelsang, 2010. Toward a combined merchant-regulatory mechanism for electricity transmission expansion, *Journal of Regulatory Economics*, 38, 113-143

Joskow, P. and J. Tirole, 2005. Merchant transmission investment, *Journal of Industrial Economics* 53(2), 233-264

Laffont, J.-J., and J. Tirole, 1994. Access Pricing and Competition, *European Economic Review* 38(9), 1673-1710

Léautier, T.-O., 2000. Regulation of a power transmission company, *the Energy Journal*, 21(4), 61-92

Léautier, T.-O., 2001. Transmission constraints and imperfect power markets, *Journal of Regulatory Economics*, Volume 19(1), 27-54

Léautier, T.-O., and V. Thelem, 2009. Optimal expansion of the power transmission grid: why not?, *Journal of Regulatory Economics*, 36, 127-153

Léautier, T.-O., 2014. Transmission constraints and strategic underinvestment in electric power generation, TSE working paper

Schweppe, F., Caramanis, M., Tabors, R. and R. Bohn, 1988. *Spot pricing of electricity*, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London

Vogelsang, I., 2001. Price regulation for independent transmission companies, *Journal of Regulatory Economics*, 20(2), 141-165

Vogelsang, I., 2006. Electricity transmission pricing and performance based regulation, *The Energy Journal*, 27(4), 97-126

L'EXEMPLE DES RESEAUX DES TELECOMMUNICATIONS TRES HAUT DEBIT FIXE

JEHANNE RICHET, DGTrésor

Les quinze questions-clefs identifiées par Dominique Bureau et Alain Quinet sont pertinentes pour l'étude des infrastructures de très haut débit fixe. Une spécificité du déploiement et de la régulation de ces réseaux n'est néanmoins pas présente dans la grille d'analyse proposée : ces réseaux ne sont pas en monopole, mis à part la boucle locale cuivre ou la boucle locale mutualisée de fibre optique et le réseau dans les zones peu denses du territoire.

Le cadre communautaire d'ouverture à la concurrence des réseaux de communications électroniques repose en effet sur le développement d'une concurrence par les infrastructures. Après avoir rappelé ce cadre communautaire de régulation des communications électroniques, puis détaillé, plus spécifiquement, le cadre qui a été adopté pour le déploiement des réseaux de très haut débit fixe en France, ces quinze questions sont examinées systématiquement à propos des infrastructures de très haut débit fixe.

Le cadre communautaire de régulation des communications électroniques

Si l'entrée de nouveaux concurrents sur le marché des services de télécommunications est plus rapide et moins risquée que le déploiement de nouveaux réseaux concurrents, une telle solution ne permet pas au nouvel entrant de se différencier technologiquement, et la concurrence s'exerce alors essentiellement par les prix. Pour bénéficier pleinement des avantages de la concurrence¹⁴, l'Union européenne favorise ainsi une concurrence « par les infrastructures » dans les communications électroniques mobiles et fixes (sauf pour la boucle locale), sans pour autant décourager la concurrence par les services qui permet une baisse rapide des prix et de la rente d'oligopole.

En pratique, l'ouverture à la concurrence sur la couche des services nécessite de réguler les tarifs des offres d'accès de gros. Cependant, si ces tarifs sont bas, les nouveaux entrants sur les marchés des services auront peu d'intérêt à déployer de nouvelles infrastructures du fait, d'une part, d'un effet de remplacement¹⁵, et d'autre part des plus faibles perspectives de rentabilisation des infrastructures sur le marché de gros. Le régulateur est ainsi confronté à un arbitrage dynamique entre les bienfaits à court-terme d'une concurrence par les services, et ceux à long terme de la concurrence par les infrastructures.

Pour résoudre cet arbitrage dynamique entre concurrence par les services et concurrence par les infrastructures, une nouvelle approche a été proposée en 2001 par Cave¹⁶ dans un rapport pour l'Union européenne : « l'échelle des investissements ». Cette théorie a inspiré le cadre de régulation des communications électroniques de nombreux pays européens, dont la France¹⁷. Elle propose une vision adaptative de la régulation, en plusieurs niveaux ou « barreaux d'échelle » permettant d'évoluer progressivement d'une concurrence par les services à une concurrence par les infrastructures :

¹⁴ Ainsi, Nardotto, Valletti et Verboven étudient les effets des concurrences par les infrastructures (dégrouper) et par les infrastructures (cuivre et câble) sur la qualité de service et le taux de pénétration des communications électroniques fixes au Royaume Uni entre 2005 et 2009. Alors que les deux formes de concurrence améliorent sensiblement (analyse non quantitative) la qualité de service, seule la concurrence par les infrastructures a un effet positif significatif (+3,4%) sur le taux de pénétration. Cf. Nardotto, M., Valletti, T. M., & Verboven, F. (2012). *Unbundling the incumbent: Evidence from UK broadband*. Centre for Economic Policy Research.

¹⁵ Lorsqu'un opérateur déjà présent sur le marché de services déploie son propre réseau, il fait face à un coût d'opportunité : la perte de ses revenus sur le premier marché. Ce coût d'opportunité, qui dépend du coût d'accès aux infrastructures de l'opérateur historique, doit être comparé à l'espérance de profit qu'il peut obtenir en développant son propre réseau. Ainsi, si une première présence sur le marché des services lui permet d'acquérir de l'expérience, elle diminue la rentabilité de l'investissement dans les infrastructures, particulièrement si les offres de gros sont fortement régulées. Cet effet de remplacement a été introduit dans Arrow K.J. (1962), "Economic Welfare and the Allocation of Resources to Invention", in *The Rate and Direction of Economic Activity*, N.Y., Princeton University Press.

¹⁶ Une version révisée de ce rapport a été publiée en 2004 sous le titre « Remedies for Broadband services », puis Martin Cave l'a adapté en un article académique publié en 2006 : Encouraging infrastructure competition via the ladder of investment. *Telecommunications Policy*, 30(3), 223-237.

¹⁷ Ainsi, selon l'ARCEP (rapport public d'activité 2006) « Le développement de la concurrence en France depuis 1998 illustre aussi parfaitement la thèse de "l'échelle des investissements". Les nouveaux acteurs apparus sur le marché du fixe n'ont pu atteindre la position qu'ils détiennent actuellement qu'à travers une entrée progressive d'abord sur les segments les plus faciles à conquérir, développant ainsi clientèle et notoriété, puis en dégageant une capacité à investir plus en amont de la chaîne de la valeur.

- a. Au début du processus, les nouveaux entrants font face à une incertitude au sujet des caractéristiques du marché, et l'opérateur en place bénéficie d'un avantage de réputation. La première étape consiste donc à favoriser l'entrée de nouveaux acteurs sur la couche des services, afin qu'ils affinent leur connaissance du marché et acquièrent une notoriété, notamment en diminuant les tarifs de gros.
- b. Le deuxième barreau de l'échelle est la construction d'un premier réseau permettant une première différenciation des offres. Le régulateur diminue l'effet de remplacement des opérateurs de service en augmentant les tarifs de gros des offres activées¹⁸ et en diminuant les tarifs de gros des offres non-activées. Les opérateurs de service, connaissant mieux les caractéristiques du marché, évaluent mieux la pertinence d'investir dans la construction d'infrastructures.
- c. Enfin, le dernier barreau de l'échelle consiste pour les nouveaux acteurs à développer entièrement leur réseau, à l'exception des parties non répliquables comme la boucle locale. Pour inciter les opérateurs à développer leur réseau, le régulateur peut augmenter les tarifs de gros ou ne plus les réguler et peut diminuer les tarifs de dégroupage de la boucle locale.

En théorie, le régulateur devrait inciter les nouveaux entrants à grimper les barreaux de l'échelle en « sciant » les principaux barreaux au fur et à mesure de la progression.

En pratique, les régulateurs ont adapté cette règle et maintiennent la possibilité pour les opérateurs d'entrer à différents niveaux de l'échelle des investissements. Néanmoins, les autorités de régulation doivent réévaluer périodiquement – au moins tous les trois ans – la situation concurrentielle des différents marchés régulés afin d'adapter rapidement la régulation aux évolutions de marché. Dans ce cadre, la régulation a vocation à s'effacer une fois la concurrence suffisamment développée sur un marché.

Cette théorie de l'échelle des investissements appelle ici deux remarques :

- Le régulateur a, dans ce cadre, un rôle primordial dans le déploiement des infrastructures de communications électroniques via les incitations fournies par la régulation de la tarification de l'accès au réseau.
- Une fois la concurrence par les infrastructures fortement développée sur le réseau cuivre – comme c'est le cas aujourd'hui en France – quel est le prochain barreau de l'échelle ? Faut-il inciter au déploiement de réseau de fibre optique jusqu'à l'abonné (en contradiction avec le principe de neutralité technologique du régulateur) ? Faut-il que le régulateur s'efface progressivement et laisse le marché décider de la prochaine technologie (négligeant les externalités positives générées par le déploiement d'un réseau plus efficace et durable) ? Le cadre actuel (cf. partie 2) se rapproche de la deuxième solution, mais identifie également des zones peu denses, où l'initiative publique sera nécessaire afin de permettre un déploiement de ces réseaux générateurs d'externalités positives. Notons toutefois que le débat autour de l'opportunité d'une extinction programmée du réseau cuivre¹⁹ se rapproche de la première solution : certains plaident pour une extinction volontaire du réseau cuivre pour accroître les perspectives de rentabilité du réseau de fibre optique jusqu'à l'abonné.

Le cadre de déploiement des réseaux de fibre optique jusqu'à l'abonné en France

Les modalités de déploiement du très haut débit fixe diffèrent selon les zones définies par l'ARCEP en fonction de la concentration de population sur le territoire. Dans les zones à forte concentration de population, dites zones très denses, il est économiquement viable pour plusieurs opérateurs de déployer leurs propres réseaux (mis-à-part la partie mutualisée, i.e. la fibre installée dans les colonnes d'immeuble) : les opérateurs se font alors concurrence par les infrastructures, conformément à l'analyse développée ci-dessus. Notons que la « duplication » des réseaux permet non seulement le développement d'offres concurrentes différenciées mais également d'augmenter la capacité globale des réseaux limitant les risques de congestion, d'autant que les besoins en bande passante

¹⁸ On distingue les offres de gros activées, pour lesquelles l'opérateur de détail achète le service (réseau et signal) fourni par l'opérateur d'infrastructures, des offres de gros non-activées (ou passives), pour lesquelles l'opérateur de détail achète à l'opérateur d'infrastructures le droit d'utiliser son réseau, mais fait circuler son propre signal. Les offres de gros activées permettent de la concurrence par les services, les offres de gros non-activées nécessitent que l'opérateur de détail construise un réseau.

¹⁹ La ministre chargée de l'économie numérique a confié en mars 2013 à Paul Champsaur une mission sur la transition vers les réseaux à très haut débit et l'extinction du réseau de cuivre. Les conclusions de la mission sont attendues pour décembre 2014.

augmentent très rapidement. Ainsi, dans ces zones denses, la construction de plusieurs réseaux en parallèle ne constitue pas nécessairement une perte pour la société²⁰.

Parmi les zones moins denses, certaines zones présentent un intérêt économique pour les opérateurs, mais il n'est pas viable, ni utile, de dupliquer le réseau. Un appel à manifestations d'intentions d'investissement a été lancé en 2010 afin de recenser les projets de déploiement des opérateurs dans les 5 ans. Dans ces zones (dites AMII), les opérateurs sont encouragés à mutualiser leur réseau dans le cadre d'un cofinancement. Pour éviter de futures distorsions de concurrence, les déploiements doivent être technologiquement neutres²¹. Ces zones AMII et les zones très denses sont dites zones d'initiative privée.

La couverture des zones restantes (dites zones d'initiative publique ou zone RIP) nécessite a priori une évaluation socioéconomique : est-il socialement rentable de développer un réseau très haut débit dans ces zones? En pratique une telle évaluation est extrêmement difficile à réaliser et nécessite de nombreuses hypothèses de valorisation de bénéfices publics difficilement quantifiables (attractivité du territoire, etc.), ce qui explique le caractère politique de cette décision. Le gouvernement a souhaité, à travers le plan France Très Haut Débit, garantir un accès à toute la population française d'ici 2022, dont 80% via la fibre optique jusqu'à l'abonné.

Les zones d'initiatives privées représentent 57% de la population et le coût du déploiement des réseaux y est estimé entre 6 et 7Mds€. Les zones d'initiatives publiques représentent 43% de la population et le coût du déploiement des réseaux y est estimé entre 13 et 14Mds€. Ces déploiements seront pour moitié financés par les recettes d'exploitation de ces réseaux d'initiative publique et le cofinancement des opérateurs privés, le reste devra être financé par les acteurs publics.

La gestion des infrastructures de très haut débit fixe

La gestion patrimoniale des infrastructures

1- Comment inciter à une bonne maintenance des infrastructures ?

Cette question est pertinente à propos des infrastructures de Très Haut Débit, mais il convient de distinguer les réseaux privés des réseaux d'initiative publique :

- Dans le cas de réseaux privés, le réseau constitue un actif d'une entreprise privée qui a donc intérêt à l'entretenir si un tel entretien lui permet de maintenir une valorisation adéquate de cet actif (risque de déploiement d'un autre réseau plus performant diminuant les perspectives de flux futurs sur le réseau actuel).
- Dans le cas de réseaux d'initiative publique, cela dépend du mode de gestion (contrats de délégation de service public, contrat de partenariat ou régie directe) choisi par la collectivité territoriale et de la durée des contrats. En particulier, un contrat de courte durée pour l'exploitation du réseau et la commercialisation des services peut ne pas inciter l'exploitant à entretenir suffisamment le réseau : cet exploitant tient insuffisamment compte des flux futurs (typiquement il les multiplie par la probabilité qu'il soit reconduit pour exploiter ce réseau par la suite).

2- Comment prévenir les risques de congestion ?

La question se pose lors de l'étude des infrastructures de communications électroniques fixes et rejoint la problématique de la neutralité du net. Le réseau Internet fait en effet face à de multiples enjeux. Tout d'abord, il est confronté à l'explosion de la consommation de nouveaux services,

²⁰ L'avis n° 13-A-08 du 11 mars 2013 de l'Autorité de la concurrence, relatif aux conditions de mutualisation et d'itinérance sur les réseaux propose une analyse similaire de la mutualisation des réseaux de téléphonie mobile en distinguant les zones « de capacité », où la construction de plusieurs réseaux en parallèle permet de répondre à une demande élevée, des zones « de couverture », où la construction de plusieurs réseaux n'est pas viable (cf. note n°201300756).

²¹ La neutralité technologique concerne ici les modes de déploiement de la fibre optique jusqu'à l'abonné. Les opérateurs utilisent en effet différents modes de raccordement des abonnés au point de mutualisation, la condition de neutralité technologique préconise ici que les points de mutualisation déployés puissent héberger des équipements des deux modes de raccordement. Cette condition est précisée dans la décision n° 2010-1312 de l'ARCEP 14 décembre 2010 précisant les modalités de l'accès aux lignes de communications électroniques à très haut débit en fibre optique sur l'ensemble du territoire à l'exception des zones très denses.

contenus et applications qui mobilisent de plus en plus de bande passante, augmentent le risque de congestion et contraignent donc les opérateurs à un investissement croissant dans la capacité du réseau. En outre, les usages des internautes sont de plus en plus divers et on observe une asymétrie croissante entre les petits consommateurs et les gros consommateurs qui exercent une externalité négative en congestionnant le réseau. Notons qu'en France, la plupart²² des offres de détail d'accès à internet fixe n'ont pas de tarification en fonction de la congestion et ne limitent pas le volume mensuel de données²³. Enfin, de plus en plus d'applications Internet sont sensibles à la qualité de service et exigent donc une plus grande quantité de bande passante.

Dans ce contexte, le respect strict du principe de neutralité du net – qui empêche toute forme de discrimination à l'égard des fournisseurs de contenus, des internautes et des types de contenus et qui cantonne les opérateurs dans le rôle de common carriers – est contesté par les opérateurs de communications électroniques. Les partisans d'une préservation de la neutralité du net soulignent que ce principe, qui a prévalu tacitement jusqu'à aujourd'hui, a indéniablement concouru au succès d'internet en favorisant l'innovation dans le secteur de la fourniture de contenus : la vente de priorisation pourrait ériger de fortes barrières à l'entrée sur le marché de la fourniture de contenus.

Le projet de règlement « continent connecté » présenté en septembre 2013 par la Commission européenne propose ainsi de garantir la neutralité du net au niveau européen, tout en permettant aux opérateurs de conclure des contrats de débit garanti avec des fournisseurs de contenus sur des services dits spécialisés. La qualité de service de l'offre de base serait contrôlée par les autorités de régulation sectorielle nationales. L'enjeu est alors de préciser le périmètre des services spécialisés et la qualité de service « minimale » attendue pour l'offre de base afin de garantir l'accès à un internet de qualité à tous les fournisseurs de contenu, quelle que soit leur taille et leur capacité financière. Le Parlement européen a adopté le 3 avril 2014 une version amendée de ce projet de règlement, qui propose notamment une définition plus stricte des services spécialisés, ce qui permet de limiter les barrières à l'entrée générées sur le marché de la fourniture de contenus.

En l'absence d'une tarification de la congestion, la politique de prévention de la congestion dans les réseaux internet fixe repose sur les avancées technologiques permettant d'augmenter la capacité des réseaux existants (type VDSL2 et G-Fast pour le cuivre et la norme DOCSIS 3.1. pour le réseau câblé) et la duplication des réseaux (concurrence par les infrastructures). Par ailleurs, des techniques d'optimisation de l'acheminement des paquets ont été développées. Ainsi, faute de pouvoir acheter des priorisations auprès des fournisseurs d'accès, les fournisseurs de contenus peuvent, s'ils souhaitent accroître la qualité de service de leurs applications, faire appel aux services des Content Delivery Networks. Il s'agit d'opérateurs qui disposent de serveurs éparpillés dans le monde entier et qui offrent des prestations dites de EdgeCaching, consistant à localiser physiquement les contenus les plus sollicités par les internautes le plus près de l'utilisateur final.

3- Quel dimensionnement des infrastructures pour servir la pointe ?

La concurrence par les infrastructures qui s'exerce dans les zones denses – et donc les plus exposées à la congestion – permet d'une part de dupliquer les réseaux physiques, augmentant ainsi la capacité totale des réseaux internet de ces zones, et d'autre part incite les opérateurs à se différencier, notamment en développant de nouvelles techniques de transport de données qui augmentent la capacité des infrastructures déjà existantes.

4- Comment optimiser l'usage des infrastructures existantes par l'innovation ?

L'aiguillon concurrentiel incite les opérateurs à innover afin de se différencier (et préserver la rentabilité de leurs actifs). Néanmoins, une régulation de la tarification de l'accès aux infrastructures ne prenant pas en compte les efforts d'innovation déployés par les opérateurs et ne rémunérant pas leur prise de risque peut désinciter les opérateurs à déployer cette innovation. Comme on l'a vu, cette préoccupation est au cœur de la théorie de l'échelle des investissements. Cette problématique a été prise en compte dans la régulation des réseaux de fibre optique jusqu'à l'abonné²⁴. Par exemple dans les zones moins denses, l'ARCEP impose à l'opérateur qui installe la fibre d'offrir aux opérateurs tiers qui le souhaitent la possibilité d'acquiescer un droit d'usage pérenne du réseau soit selon une logique de

²² Certaines offres d'internet par satellite sont un contre-exemple : les volumes de données mensuels sont limités, mais peuvent être illimités sur certaines offres aux heures « creuses » incitant les consommateurs à utiliser leur connexion à ces horaires.

²³ Au Royaume-Uni (BT ou Sky Broadband par exemple) et en Allemagne (O2), il existe des offres d'accès à internet fixe par DSL, proposées par des opérateurs de réseaux fixe de dimension nationale, qui limitent le volume mensuel de données.

²⁴ Cf. avis 10-A-18 de l'Autorité de la concurrence relatif à un projet de décision de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes portant sur le déploiement de la fibre optique en dehors des zones très denses.

co-investissement et de partage des coûts au moment de la construction, ou a posteriori par une contribution fixe versée à l'opérateur ayant investi dans le réseau intégrant une prime de risque.

5- Quelle gestion coordonnée des infrastructures en zone dense ?

Un exemple de gestion coordonnée d'infrastructures de communications électroniques (certes moins délicate que pour les réseaux de transport) est la navigation sur internet « sans couture » entre smartphone et ordinateur ou télévision (par exemple le visionnage de film sans interruption entre le terminal mobile et la télévision une fois le consommateur rentré chez lui). Cet exemple témoigne du mouvement de « convergence »²⁵ entre réseaux de communications électroniques fixes et mobiles.

Par ailleurs, le développement de réseaux de communications électronique constitue un préalable au développement des nouvelles techniques de gestion coordonnée des autres infrastructures (« smart city »).

Le financement des projets de long terme risqués et la couverture des coûts

1- Quels financements pour des projets d'investissement à long terme ?

Les déploiements dans les zones d'initiative publique seront pour moitié financés par les recettes d'exploitation de ces réseaux d'initiative publique et le cofinancement des opérateurs privés. Pour la seconde partie du financement, le Plan France Très Haut Débit prévoit un double accompagnement financier des collectivités territoriales :

- Une enveloppe de subvention de l'Etat de 3,3 milliards d'euros, issue des fonds du Programme des Investissements d'Avenir géré par le Commissariat général à l'investissement et des redevances payées par les opérateurs pour l'utilisation de certaines bandes de fréquences 4G. Cette enveloppe de l'Etat permet d'apporter 50% des besoins de subventions publiques.
- Un accès à une enveloppe de prêts de longue maturité (jusqu'à 40 ans) et à taux faible (taux Livret A + 1%), auprès de la Caisse des dépôts et consignations, par la mobilisation de l'épargne réglementée.

Par ailleurs, les « project bond » lancés par la Commission européenne et la Banque Européenne d'Investissement (BEI) en 2012, dont l'objectif est d'accélérer la mobilisation de capitaux privés dans les grands projets d'infrastructures européens, peuvent être utilisés pour le financement de réseaux très haut débit. Le premier project bond pour les infrastructures numériques a été signé le 23 juillet 2014²⁶ et permet à Axione Infrastructures, un opérateur privé, de disposer d'un financement obligataire de 189,1 millions d'euros pour poursuivre le déploiement des infrastructures numériques à Haut et Très Haut Débit en France.

Enfin, l'ARCEP a soumis à consultation publique le 16 mai 2014 un modèle générique de tarification de l'accès aux réseaux en fibre optique jusqu'à l'abonné visant à « accroître la visibilité des acteurs et favoriser la cohérence des tarifs » entre ces différentes zones. Les lignes directrices de l'Union européenne²⁷ posent en effet des principes de comparabilité des tarifs de gros entre les réseaux bénéficiant d'aides publiques et ceux reposant uniquement sur l'initiative privée. Ce modèle générique fournira un cadre aux collectivités locales pour préciser les conditions d'exploitation des RIP. Ce modèle prend en compte le caractère risqué des investissements consentis par les opérateurs (privés ou publics) développant des infrastructures de fibre optique.

2- Quel partage des risques entre public et privé ?

L'appel à projet du plan France Très Haut Débit attire l'attention des collectivités territoriales sur cette question (partie 2.4 de l'AAP) : « Du point de vue du modèle économique [...] une attention particulière doit être portée à la gestion du risque de commercialisation et de pénétration des offres à très haut débit. Il existe un fort aléa compte tenu de l'absence de référence, qui peut rendre difficile le transfert de ce risque à un partenaire privé à un coût raisonnable ».

²⁵ Le prochain colloque de l'ARCEP (9 octobre 2014) abordera ce sujet : Vers la "grande convergence" des réseaux de communications électroniques ?

²⁶ <http://proxy-pubminefi.difffusion.finances.gouv.fr/pub/document/18/17819.pdf>,

²⁷ Lignes directrices pour l'application des règles relatives aux aides d'Etat dans le cadre du déploiement rapide des réseaux de communication à haut débit.

Notons par ailleurs que la question de l'avenir du réseau cuivre (réseau privé) est cruciale pour les perspectives de rentabilité du nouveau réseau en fibre optique déployé : ainsi, si le réseau cuivre est maintenu, l'investissement dans le réseau fibre devient plus risqué et il est plus difficile et coûteux d'attirer des capitaux privés.

3- Comment couvrir les coûts fixes des infrastructures ?

Le cas des réseaux de communications électroniques est particulier car le développement d'une concurrence par les infrastructures y est possible, sauf zones moins denses et boucle locale. Sur ces zones où il existe un opérateur puissant, les questions de tarification retrouvent les problématiques générales des autres infrastructures de réseaux.

4- Comment financer les obligations de service public ?

L'accès au très haut débit fixe ne relève pas du périmètre du service universel. Le mode actuel de déploiement du très haut débit présente plusieurs avantages par rapport à un mécanisme de « péréquation », consistant à tolérer qu'un monopole ou oligopole bénéficie d'une rente sur les zones rentables en contrepartie d'une obligation de couverture des zones non rentables :

- La concurrence par les infrastructures, s'exerçant sur les zones très denses, permet le développement d'offres différenciées et stimule l'innovation.
- Le mécanisme actuel explicite la décision de politique publique de couverture intégrale du territoire et en révèle les contreparties (coût pour les finances publiques). A l'inverse, un mécanisme de péréquation tel que décrit précédemment comporte un coût caché pour le consommateur.

La charge du financement des zones non rentables n'est pas prise en charge par la même population selon les mécanismes : consommateurs en zones rentables dans le mécanisme de péréquation versus ensemble des contribuables dans le mécanisme retenu pour le déploiement du très haut débit. Les externalités positives à attendre d'un déploiement du THD sur certaines zones non rentables s'exercent sur l'ensemble de la collectivité et non sur les seuls consommateurs, justifiant ainsi que la charge de financement incombe à la collectivité.

Le développement des stratégies proactives des gestionnaires d'infrastructure vis-à-vis des citoyens et des clients

1- Quelle acceptabilité pour les nouveaux projets d'infrastructure ?

Il semble y avoir une réelle attente des populations pour un accès au très haut débit fixe (voir au haut débit fixe dans certaines régions très faiblement peuplées) : il y a avant tout des exemples d'actions visant à dénoncer l'absence d'un tel accès plutôt que des actions contre le déploiement de ces réseaux (contrairement aux réseaux de communications électroniques mobiles où les deux types d'action existent). Les travaux d'évaluation des coûts-bénéfices (et des contre-expertises) n'en restent pas moins nécessaires afin d'éviter un « sur-déploiement ».

2- Quelle échelle géographique pertinente pour gérer les infrastructures ?

La loi du 17 décembre 2009 relative à la lutte contre la fracture numérique permet la création de schémas directeurs territoriaux d'aménagement numérique : « Les schémas directeurs territoriaux d'aménagement numérique recensent les infrastructures et réseaux de communications électroniques existants, identifient les zones qu'ils desservent et présentent une stratégie de développement de ces réseaux, concernant prioritairement les réseaux à très haut débit fixe et mobile, y compris satellitaire, permettant d'assurer la couverture du territoire concerné. Ces schémas, qui ont une valeur indicative, visent à favoriser la cohérence des initiatives publiques et leur bonne articulation avec l'investissement privé (...) ». Ces schémas directeurs territoriaux d'aménagement numérique sont établis au niveau des départements ou de régions.

Par ailleurs, cette question s'est posée lors de l'élaboration de l'appel à projet du plan France Très Haut Débit : les RIP souhaitant obtenir une aide financière de l'Etat dans le cadre de cet appel à projet doivent présenter au moins une dimension départementale, ceci afin d'éviter un morcellement des réseaux et de préserver l'intérêt de ces réseaux pour les exploitants privés. Par ailleurs, le Plan France Très Haut Débit accorde une prime aux projets de grande envergure et notamment de taille

supra-départementale. L'objectif est de « favoriser les projets de grande taille qui sont généralement source d'une plus grande cohérence, d'une cohésion territoriale plus importante et de plus faibles risques, notamment de commercialisation. En outre, la concentration/mutualisation des compétences fines nécessaires à l'élaboration, à la mise en œuvre et au suivi de projets de déploiement du très haut débit permettra une plus grande efficacité de l'action publique » (cf. appel à projet du plan France THD, page 13).

3- Qui doit supporter les coûts d'insertion sur le réseau ?

Le raccordement final de l'abonné, i.e. l'étape consistant à relier l'habitation de l'abonné au réseau, présente une réelle importance économique. En effet, la réalisation du raccordement final coûte plusieurs centaines d'euros par local raccordé (de l'ordre de 200 euros en immeuble collectif et de 300 à 400 euros au moins pour l'habitat individuel, selon les configurations techniques, le coût pouvant être encore fortement augmenté en cas de reconstruction de génie civil), soit environ une dizaine de milliards d'euros au total pour une couverture complète du pays (contre 20 milliards d'euros pour le déploiement du réseau fibre en France, hors raccordement final).

La loi de modernisation de l'économie du 4 août 2008 établit que ces «opérations d'installation, d'entretien et de remplacement [...] se font aux frais de l'opérateur»²⁸.

Notons que cette étape de raccordement final doit se faire au fur et à mesure des abonnements (accord des propriétaires, prise de rendez-vous, etc), ce qui empêche la réalisation d'économie d'échelle dans cette dernière étape du déploiement. Certains propriétaires sont par ailleurs particulièrement réticents à l'idée d'effectuer ce type de travaux chez eux. Une solution alternative pourrait être le déploiement en FttDP, soit un déploiement de la fibre optique jusqu'à la porte de l'habitation puis un raccordement au réseau cuivre. Le développement des techniques G-Fast permettant d'atteindre des débits particulièrement élevés (1 Gbit/s) sur des réseaux cuivre d'une dizaine de mètres crédibilise cette alternative du FttDP, qui n'est pour le moment pas autorisée en France. Un groupe de travail de l'ARCEP étudie cette question et a soumis une synthèse de ses échanges à consultation publique²⁹ (qui s'est déroulée de février à avril 2014).

4- Comment gérer les priorités sur des infrastructures à usage multiple ?

Cette question rejoint la thématique de la neutralité du net, comme on l'a vu ci-dessus.

5- Quelles politiques commerciales des gestionnaires d'infrastructure pour attirer de nouveaux clients ?

Il est possible d'analyser les fournisseurs d'accès à internet (FAI) comme proposant une plateforme multiface (qui met en relation éditeurs de contenu et utilisateurs) mais également comme vendeur multi-produits (selon qu'ils sont verticalement intégrés ou non, par exemple dans le cas de la distribution de chaînes). Ainsi, les abonnés au très haut débit consomment plus de contenu payant (chaînes de télévision payantes, VoD, jeux vidéos sur la box, etc). Les FAI peuvent avoir intérêt à inciter les consommateurs à opter pour un abonnement très haut débit pour récupérer des recettes liées à ces consommations de contenu. Par exemple, certains opérateurs fournisseurs d'accès à internet facturent au même prix leurs abonnements fibre que leurs abonnements ADSL.

6- Quels objectifs fixer aux régulateurs ?

Comme cela a été développé dans la première partie, le cadre de régulation et les questions qui y sont associées mettent l'accent sur « l'échelle des investissements ».

²⁸Dans le cadre du plan France Très Haut Débit, les raccordements finaux peuvent être subventionnés par les collectivités locales après déduction d'une part forfaitaire pouvant « être raisonnablement être mise à la charge de l'opérateur ». Le cahier des charges estime cette part forfaitaire à 250 euros par prise, mais précise que « cette somme pourra être révisée à la hausse ». Par ailleurs, « les déploiements des raccordements finals [...], réalisés à l'occasion de la souscription d'un abonnement à très haut débit en FttH, dans les cinq années qui suivent l'éligibilité pourront être soutenus à un taux maximum compris, suivant le département, entre 33% et 61,6% du besoin de financement public calculé sur la base des seuls coûts éligibles et dans la limite d'un plafond national de subvention de l'Etat de 150 euros par prise en moyenne (à l'échelle du projet) ». Les citations proviennent de l'appel à projet du plan France THD.

²⁹http://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/consult-synth-echanges-groupe-travail-FttDP-fev2014.pdf

POUR UNE GESTION ECONOMIQUE DES ROUTES, MODERNE, INNOVANTE ET SOUTENABLE

DOMINIQUE BUREAU

La moitié des émissions anthropiques de gaz à effet de serre (GES) a eu lieu au cours des 40 dernières années, en même temps que se diffusait la civilisation de l'automobile. Le secteur des transports compte pour 27 % de l'utilisation finale de l'énergie, principalement pour les transports routiers. Ses émissions devraient doubler en 2050. En France, les émissions de GES des transports routiers atteignaient 122 Mt CO₂, soit 26 % des émissions totales, 57 % étant attribuables aux véhicules particuliers, 24 % aux poids lourds, 18 % aux véhicules utilitaires et 1 % aux deux-roues. En niveau, elles demeurent supérieures de 9 % à ce qu'elles étaient en 1990.

Du point de vue des politiques climatiques, la route est donc un secteur critique, à la fois par son poids dans les émissions de CO₂ et par la difficulté à infléchir leur évolution. Dans ce contexte, la politique routière apparaît sur la défensive, tiraillée entre, d'un côté la nécessité de réduire ses émissions, et, de l'autre, l'importance de ces infrastructures pour la compétitivité économique et l'accessibilité des territoires. En effet, la route réalise 88 % des transports de voyageurs (transports intérieurs, en voyageurs x km, 83 % pour les voitures et 5 % pour les autobus et autocars) et 87 % des transports intérieurs de marchandises (t x km, hors VUL et hors oléoducs).

De plus, les controverses ne sont pas moins âpres du côté économique et financier, révélant un besoin de remise en cohérence et d'affirmation des perspectives dans ce secteur. A cet égard, le transfert de 16.000 km de routes nationales aux départements entre 2006 et 2007 (après 50.000 km dans les années 70) comme l'introduction du contrôle sanction automatisé (radars) ne semblent plus réellement faire débat, celui-ci ayant permis une division par 2 environ des tués et blessés entre 2002 et 2012. En revanche, les conditions de privatisation des anciennes SEM au milieu des années 2000 (ASF, APRR et SANEF) demeurent controversées et les débats sur l'éco-taxe poids lourds (péage de transit) ont ramené la question récurrente, de la part du public : la tarification routière relève-t-elle d'une logique économique, ou plutôt de la recherche de rentes pour équilibrer les comptes publics ?

Le passage à 44 t pour le poids total autorisé des camions a soulevé aussi des questions, compte tenu de ses impacts potentiels sur la maintenance du réseau. Enfin, au niveau des usagers, il a fallu attendre que l'Internet bouleverse les conditions de concurrence entre taxis et VTC pour que les questions de réglementation de cette profession soient abordés, sous la contrainte de marchés en bouleversement, alors que son caractère malthusien et les enjeux associés en termes d'emplois sont identifiés depuis le rapport Rueff-Armand publié en 1960.

Comment assurer que les infrastructures routières demeurent aptes à fournir les services que l'on en attend, y compris par rapport aux évolutions de la mobilité induites par l'évolution des modes de vie et la réduction des émissions de CO₂, et en intégrant leurs besoins d'adaptation au risque climatique ?

Dans cette perspective, il apparaît utile de fournir quelques points de repères économiques. Ceci conduit : tout d'abord à constater que les problèmes auxquels fait face la gestion routière sont souvent de même nature que ceux que doivent traiter les autres gestionnaires de réseaux d'infrastructures ; et, corrélativement, à examiner plus avant la question des incitations économiques en ce domaine.

LA « ROUTE » FACE AUX PROBLEMES COMMUNS DE LA GESTION DES INFRASTRUCTURES DE RESEAU

Par rapport aux réseaux d'eau, d'électricité ou de transports ferroviaires, qui sont exploités dans un cadre de gestion d'entreprise -publique ou privée-, l'essentiel des routes relève de la gestion publique, avec³⁰ 380.000 km de routes départementales et 1.500 km de routes nationales et autoroutes non concédées (ainsi que 654.000 km de routes communales, 600.000 km de chemins ruraux). En termes d'enjeux financiers annuels, ceci représente une quinzaine de milliards d'euros pour les collectivités locales (2/3 investissement, 1/3 fonctionnement) et 3 pour l'Etat. La partie concédée, soumise à péage, ne représente que 9.000 km environ, mais constitue évidemment l'armature du réseau interurbain : 15 % du trafic total, 41 % du trafic poids lourds.

³⁰ Les chiffres cités sont généralement issus de la publication annuelle de l'URF, « Faits et chiffres »

Contrairement aux autres infrastructures de réseau, les usagers accèdent librement à la route et ses différents niveaux de réseau sont intrinsèquement compatibles. La prépondérance de la gestion publique se justifie donc par le fait que, du point de vue économique, on se trouve face à un « bien collectif ». Ceci n'empêche pas que la route se trouve confrontée -sous des manifestations éventuellement spécifiques- aux mêmes problèmes de gestion. Passons-en en revue les têtes de chapitre.

1 - « Asset Management »

Dans la mesure où l'infrastructure est en libre accès, la gestion routière n'est (presque) que gestion patrimoniale, de disponibilité et sécurité. Cette dimension patrimoniale se trouve renforcée par le fait que le rythme de construction de voiries nouvelles s'est ralenti. Pour les autoroutes concédées, celui-ci est de l'ordre de 100 km/an ces dernières années. Ainsi, sur 1,8 md d'investissement réalisé par celles-ci en 2012, 70 % était consacré aux élargissements et autres travaux de modernisation.

Le partage entre dépenses d'entretien et de renouvellement dépend des stratégies de gestion, et est à optimiser en fonction des trafics circulés. A cet égard, on se rappelle que les dégâts de l'hiver 1962/63 avaient fait prendre conscience que le réseau d'alors n'était pas adapté au développement du trafic poids lourds, ce qui avait conduit ensuite à renforcer les structures de chaussées (politique des renforcements coordonnés) et développer l'entretien préventif. Simultanément un instrument fiscal incitatif avait été mis en place -la taxe à l'essieu- pour orienter la structure du parc de poids lourds, car les dépenses de maintenance sont fortement dépendantes des charges à l'essieu, l'essentiel de celles-ci étant donc imputable aux essieux les plus chargés. Ceci avait permis de faire disparaître très rapidement les « silhouettes » les plus agressives pour les chaussées, avec un basculement des camions vers les semi-remorques.

Aujourd'hui, le segment sensible en termes de qualité se situe sur les radiales autoroutières du réseau national, dont les trafics journaliers sont stabilisés mais à des niveaux de 250.000 véhicules par jour pour A6 a-b, et de 200.000 pour A1 et A4 (comme pour le périphérique), avec une forte proportion de poids lourds. Sur ces segments, la capacité à dégager ou affecter les ressources nécessaires à la maintenance d'infrastructures qui sont déterminantes pour la compétitivité économique des métropoles s'avère aujourd'hui incertaine.

2 - Pointes, congestion et investissement de capacité

C'est à propos de la route que s'est développée la théorie des « biens publics soumis à encombrement », par Vickrey (prix Nobel) et, en France, Kolm et Levy-Lambert. Celle-ci constate que l'utilisateur qui prend son véhicule en situation congestionnée va certes subir un temps de parcours et un niveau d'insécurité élevés, mais qu'en plus ceci va encore dégrader la qualité pour les autres usagers. Il y a donc à prendre en compte un phénomène « d'externalité », entre usagers, avec deux conséquences :

a) il convient de gérer cette congestion par les limitations de vitesse adaptées, et en responsabilisant (par le stationnement payant ou des péages incitatifs), les usagers correspondants à la gêne qu'ils occasionnent aux autres, pour les inciter, par exemple, à décaler leur horaires quand cela leur est aisément possible,

b) la politique d'investissement reflète un arbitrage entre, temps perdu et risque d'insécurité d'un côté, et coûts en capital de l'autre, avec comme condition d'optimalité l'égalité entre le « coût marginal externe de congestion et d'insécurité » et le « coût marginal de développement de l'infrastructure ». Cette égalité exprime l'indifférence, à la marge, si le dimensionnement est efficace, entre le coût social de laisser se dégrader la qualité de service, et le coût d'investissement qui serait nécessaire pour la restaurer.

Du point de vue économique, la nature des problèmes à traiter diffère donc fortement selon que l'on se situe dans la partie congestionnée ou non du réseau. Dans ce dernier cas, la dimension de bien public domine : quelle qualité fournir eu égard à la somme des consentements à payer pour l'accessibilité ? Dans le premier, c'est la gestion de la congestion. En pratique, celle-ci se concentre en zone urbaine et péri-urbaine, l'Ile-de-France concentrant 60 % des encombrements (bouchons) routiers (dont un tiers sur le périphérique). Viennent ensuite les axes vallée du Rhône et Languedoc, et les grandes villes de province (Lyon, Bordeaux, Marseille, Toulon, Lille, Nice, Grenoble, Toulouse et Nantes).

3 - Optimisation et innovation

Le développement des NTIC fournit des instruments pour mieux gérer la congestion, notamment pour l'information des usagers sur les trafics, en particulier en situation perturbée. Mais leurs perspectives d'application sont plus vastes.

Ainsi on regroupe sous le vocable de route de 5^e génération tout un ensemble d'innovations : intégration de technologies comme le bitume biosourcé ; communication avec les mobiles ; auto-diagnostic de l'état de la route ; gestion autonome de l'énergie nécessaire à la signalisation et d'autres systèmes de communication... Déjà, sur certaines routes d'Europe du Nord, la vitesse réglementaire s'ajuste pour rendre fluide la circulation aux heures de pointe.

4 - Financement

S'agissant de projets qui relèvent de la catégorie des biens publics, le financement par l'impôt est incontournable, mais ne va pas sans poser de problème. En effet, l'annualité budgétaire est synonyme de volatilité et d'incertitudes, donc inappropriée pour bien gérer des projets - *a fortiori* des programmes- qui s'étalent sur des durées importantes, et développer une gestion patrimoniale intégrant un horizon long. Confronté à cette incertitude sur les budgets disponibles, le gestionnaire routier est à la recherche de ressources plus pérennes ou de conditions propices à sécuriser la gestion de ses projets, au prix éventuellement de biais dans la programmation, certains projets prioritaires étant éventuellement retardés, car plus faciles à préserver en bas de cycle budgétaire.

Cette recherche de financements alternatifs plus stables explique que le développement des autoroutes a été financé en mettant à contribution les usagers, dans le cadre des concessions autoroutières. Cette approche appelle deux remarques :

- les péages correspondants sont de nature purement contributive, à distinguer de péages économiques de congestion dont le domaine d'application se situerait en urbain et péri-urbain, et non pour les autoroutes inter-urbaines. L'approche contributive crée par ailleurs une distorsion, en décourageant certains usagers de prendre l'autoroute alors que celle-ci demeure fluide. Elle reste néanmoins d'ampleur modérée quant le saut de qualité de service est majeur, auquel cas les diversions de trafic demeurent limitées. Mais cette approche trouve ses limites en zone plus dense, quand la bonne allocation des usagers entre itinéraires alternatifs devient cruciale, la mise en place de péages de financement d'ouvrage pouvant conduire alors à des niveaux tarifaires excessifs au regard de l'objectif de décongestion ou de reconquête des voiries existantes,

- le choix de la concession ne résultait pas tant d'une analyse des mérites de ce mode d'organisation, mais parce que cela apparaissait une condition (juridique) à l'affectation des recettes. Cependant la prise intégrale du risque de trafic associé aurait été intenable projet par projet. Elle fut contournée par « l'adossement » des nouvelles sections à des sections amorties. On avait alors un mécanisme de subventions croisées, qui a été remis en cause au profit de subventions directes plus transparentes par rapport à la valeur des projets, et, (surtout) compatibles avec les règles de concurrence pour l'attribution des concessions.

Aujourd'hui, l'attention se porte sur la gestion de l'existant. A l'aune de cette analyse, la situation des « DIR » (délégations interdépartementales des routes, en charge du réseau national) apparaît délicate car elles exercent des tâches (viabilité hivernale, entretien courant, signalisation, maintenance et renouvellement, gestion du trafic et information des usagers) que les autres gestionnaires d'infrastructure exercent dans un cadre plus industriel (d'EPIC ou d'entreprise), avec un modèle économique de redevances leur procurant l'horizon de gestion nécessaire à la gestion de ce type d'actifs.

Le fait que ceci ne soit pas le cas pour les routes est inévitablement une source de fragilité par rapport aux enjeux de maintenance et de renouvellement de l'existant.

A cet égard, le péage de transit poids lourds relevait essentiellement d'un principe « utilisateur-payeur », donc d'une redevance d'usage, reflétant essentiellement les coûts d'entretien, pouvait être l'occasion d'établir un modèle plus pérenne. Cependant, le projet « d'écotaxe » ne concrétisait pas cette approche, l'accent étant mis sur le financement des modes alternatifs à la route. L'affectation exclusive de cette recette à la maintenance routière n'aurait-elle pas été pourtant un facteur favorable à son acceptabilité par le secteur des TRM, le lien entre redevance et service rendu étant ainsi établi et contrôlable ?

5 - Gouvernance

Le principe économique pour définir le champ du réseau national devrait être une notion de subsidiarité : l'intervention de l'Etat central est légitime quand les « bonnes » décisions ne peuvent être prises au niveau local, typiquement pour développer les infrastructures de transit et lever les goulots générateurs d'effets-frontières. L'application de ce principe à la route suggérerait donc que le champ du réseau national est devenu très restreint, car le niveau départemental laisse beaucoup de transits (interdépartementaux). Mais ceci peut se justifier si l'on fait l'hypothèse que l'Etat ne ferait pas plus que les départements concernés pour ces liaisons.

Cette question mérite d'être signalée compte tenu de la réforme territoriale en cours, car on voit mal comment conserver onze « DIR » avec treize grandes régions, et ne pas remettre en ligne leur géographie. En revanche, cette question des transits pourrait se trouver ainsi atténuée, puisque l'essentiel de ceux-ci deviendront internes aux grandes régions (pour mémoire, la distance moyenne des transports routiers de marchandises est de 120 km environ pour les transports pour compte d'autrui, et de quarante en compte propre). L'économie politique pourrait cependant jouer en sens inverse, si la crainte des départements « périphériques » des nouvelles grandes régions de se trouver délaissés appelle des mesures d'accompagnement, affirmant la solidarité nationale.

L'autre segment du réseau national qui interroge en termes de subsidiarité -mais en sens inverse- est celui des autoroutes urbaines (radiales et rocadés), qui participent aux réseaux de transports des grandes agglomérations, avec de multiples interactions entre itinéraires et modes de transports. C'est le domaine des projets chers et « bloqués », soit pour des raisons de financement, soit pour des raisons d'acceptabilité. La réflexion en ce domaine doit se décliner à deux niveaux : celui de la gouvernance, choix d'organisation et procédures de concertation ; mais aussi des méthodes d'évaluation, qui ne peuvent simplement transposer celles de l'interurbain.

En effet, les rocadés, notamment, sont des projets complexes à la fois par l'acuité des arbitrages à réaliser entre « transport et environnement », mais en amont déjà pour évaluer leurs bénéfices, car il faut distinguer les trafics (déplacements domicile-travail ; autres motifs des particuliers, logistique et desserte des zones d'activités, transit), analyser les impacts sur le développement des territoires ; considérer les problèmes de pointes.... Les références existent pour cela³¹, mais un travail d'appropriation, similaire à celui réalisé par la Société du Grand Paris, est nécessaire. Ce segment est aussi particulièrement concerné par le développement de nouveaux usages.

6 - Route 2.0

Traditionnellement, la route est, par excellence, l'infrastructure dont la gestion était conçue comme un problème de mise à disposition et de disponibilité d'un équipement. On assiste aujourd'hui au développement de nouveaux usages, comme le co-voiturage et l'auto-partage, en liaison avec l'utilisation d'Internet pour les réservations et, plus généralement, pour mettre en relation offre et demande. Ceci renouvelle aussi la manière de concevoir les relations entre modes de transports : importance des parkings et des lieux d'interconnexion (gares).

Madrid a, par ailleurs, démontré les bénéfices d'une approche des transports publics urbains qui dépasse les cloisonnements modaux, avec, à la fois le développement de bus sur les autoroutes là où le fer ne peut atteindre la « massification des flux » suffisante et une interconnexion complète entre les différents modes, régional et urbain, dans les grandes gares.

Souvent, le développement de ces nouveaux services nécessite plus qu'ajouter l'intelligence sur les réseaux existants. Il conduit à modifier la gestion de l'existant, avec, par exemple, la mise en place de voies réservées, pour les transports publics et le co-voiturage, gérées en fonction de la demande.

Une illustration est la SR 91 en Californie, qui double une autoroute libre de péage et très congestionnée. Seuls peuvent l'emprunter les véhicules munis d'un transpondeur qui enregistre les impulsions et débite directement en conséquence le compte de l'automobiliste. La particularité est que les impulsions sont réglées d'heure en heure en fonction de la congestion présente, le tarif ainsi fixé en temps réel étant affiché à l'entrée de l'autoroute, ainsi que le temps de trajet, permettant aux automobilistes de prendre leur décision de choix du péage ou non.

Le développement du véhicule électrique nécessite par ailleurs une coopération avec les gestionnaires des réseaux électriques, pour que le déploiement des bornes de recharge se fasse dans de bonnes conditions, là où les perspectives de développement sont les plus prometteuses. Des travaux d'évaluation sont d'ailleurs nécessaires pour les identifier car il faut tenir compte, des kilométrages nécessaires pour amortir les coûts d'équipements, de l'autonomie des batteries, des

³¹ cf. « Des routes pavées de bonnes intentions », M.Lafourcade, référence CEDD n°9, 2009

contraintes de capacités de réseaux électriques... et des préférences des ménages, dont les choix d'équipement apparaissent, dans certains cas, « irrationnels ». Evidemment, il importe que les deux côtés aient la même vision des niches à équiper en priorité, des rythmes de déploiement, et des besoins de disposer d'un réseau lisible et accessible de bornes de recharge rapide.

INCITATIONS ECONOMIQUES ET GESTION DES ROUTES

L'article fondateur de Vickrey « *Congestion Theory and Transport Investment* » a été publié en 1969. Si ses réflexions ont constitué un élément à l'appui de l'essor des politiques de stationnement payant, les applications opérationnelles sont longtemps restées limitées, le péage urbain de Singapour, introduit dès 1975, constituant l'exception. Deux éléments changent cependant la donne : le développement des NTIC, qui permet d'envisager des dispositifs incitatifs beaucoup plus efficaces ; et, évidemment la nécessité de réduire les émissions de CO₂. Dans ce contexte la question des incitations économiques pour orienter les comportements et trafics routiers, qui avait été reléguée au second plan par rapport aux questions de financement, devient d'actualité brûlante.

Même si leur champ d'application ne concerne que les centres-villes des plus grandes agglomérations, le retour d'expérience des péages urbains de Singapour et Londres est utile pour cadrer la réflexion sur le rôle des incitations économiques dans la gestion routière. En effet, c'était la première fois que la tarification routière était destinée exclusivement à l'orientation des comportements, au lieu de servir essentiellement à lever des recettes comme c'était le cas pour nos péages autoroutiers, mais aussi pour les péages norvégiens et le stationnement payant.

1 - Après Singapour

Le temps passé dans les bouchons est un pur gaspillage économique, supporté en premier lieu par les usagers qui perdent leur temps, mais, au-delà par les villes considérées, dont le marché du travail et l'attractivité deviennent moins performants que ceux de leur concurrentes. Un péage de congestion, variant en fonction du temps pour étaler les pointes permet de résoudre le problème. Il suffit d'imaginer pour cela un système dans lequel le temps perdu serait strictement remplacé par un péage représentant un coût équivalent pour les usagers : la distribution des heures d'arrivée serait alors inchangée, mais les bouchons auraient totalement disparus, d'où un gain pour l'ensemble de la collectivité.

Singapour a commencé à mettre en œuvre ces principes à partir de 1975, car avec une population de 5,4 millions habitants sur 716 km² et une croissance rapide (avec une évolution projetée des déplacements urbains de 12,5 M aujourd'hui à 18 M en 2030), les problèmes de congestion y sont particulièrement aigus, depuis longtemps.

Le dispositif s'est par ailleurs rapproché de l'idéal théorique esquissé ci-dessus à partir de 1998, avec le basculement sur un système électronique permettant de faire varier les taux, en fonction du temps et des lieux. Il s'inscrit dans une politique d'ensemble de gestion de la demande, avec comme autre volet, -outre la fiscalité sur le carburant et le prix du stationnement-, une limitation du nombre de voitures, par un système de mise aux enchères des cartes grises. Deux aspects sont particulièrement notables :

- il s'agit d'une démarche incitative, pour optimiser l'usage de la capacité routière, qui sinon thromboserait. Pour cela, les taux de péage augmentent lorsque les capacités se saturent. Mais l'objectif n'étant pas d'en tirer des revenus, ils diminuent lorsqu'elles sont fluides. De même, le quota de « cartes grises » est ajusté à la capacité des réseaux,
- il s'inscrit dans une démarche intégrée à tous les niveaux. Au niveau de la gestion routière, puisque les deux leviers de la possession et de l'usage de l'automobile sont actionnés, ainsi que l'information des usagers et la pédagogie pour inciter à décaler les horaires par rapport à la pointe quand c'est possible. Au niveau de la politique des transports, avec le développement des transports publics, qui réalisent 7 M de déplacements quotidiens, (2,8M par fer, 3,6M par bus, 1M pour les taxis), le développement des pôles d'interconnexion, mais aussi de la marche et du vélo (grâce à l'accès aux transports publics, les parkings et connexions, et les réseaux de pistes cyclables notamment pour le « dernier mile »). Surtout la planification intègre totalement transports et usage du sol, l'ensemble dépendant d'une Autorité unique sur l'ensemble de l'agglomération.

Depuis 2003, Londres a instauré aussi un péage urbain pour entrer, circuler, ou se garer en son centre, pour y diminuer la congestion. Il a été mis en place par décision du maire de Londres d'alors (K. Livingstone), après 18 mois de consultations publiques. Le péage faisait partie de son programme

électoral. Le niveau du péage a été fixé sur la base de simulations qui montraient qu'un niveau plus élevé n'apporterait pas de gains substantiels, alors qu'une réaction négative du public n'était pas à exclure.

Les réductions de trafic et de congestion observées ont dépassé les prévisions. Le nombre de véhicules rentrant dans la zone à péage a diminué de 27 % entre 2002 (avant le péage) et 2003. En conséquence, les vitesses moyennes y ont augmenté d'environ 17%. La congestion a diminué aussi bien au sein de la zone que sur les routes y menant. Il semble que le trafic n'ait pas augmenté de manière sensible sur les axes qui la bordent.

Sur les transports en commun, l'impact a été notable sur les bus qui entrent dans la zone : augmentation de 38 % des parcours en bus, dont la moitié serait due à l'amélioration de l'offre. En effet, en l'absence de mécanisme de redistribution du surplus, celui-ci aurait été essentiellement approprié par l'instance qui perçoit les péages, d'où un problème d'acceptabilité, qui impliquait de mettre en place un mécanisme de reversement visible. La réaffectation du produit du péage pour améliorer la qualité des transports en commun a joué ce rôle.

Analysant les enseignements à en tirer pour la France, Seabright³² notait que beaucoup des critiques, en termes d'efficacité ou sur les impacts redistributifs, ont ainsi pu être démenties. Par ailleurs, il observait que les villes françaises ont une configuration favorable : « possédant des centres d'une grande beauté et bien conservés, les avantages esthétiques et autres découlant d'une réduction des embouteillages devraient être particulièrement visibles dans les villes françaises qui mettraient en œuvre de tels dispositifs ».

Surtout, ayant appelé comment ce projet avait été au cœur de la campagne pour l'élection du premier maire exécutif de Londres (« la conversion de M. Livingstone à des mécanismes de marché pour gérer les problèmes d'encombrement routier ayant surpris ses amis et exaspéré ses ennemis politiques »), il conclut qu' : « un des enseignements majeurs du dispositif londonien est que la tarification routière urbaine n'est pas simplement une réponse technique à un problème de société ; c'est une solution politique qui demande un engagement politique et dont la réussite passe par un savoir-faire politique ». Le cas de Stockholm est venu confirmer ce constat.

2 - Route et réduction des émissions de CO2

Les villes ayant adopté un péage urbain demeurent des cas isolés. En effet, outre des coûts de gestion non négligeables -même avec les nouvelles technologies-, leur succès nécessite : un niveau de congestion particulièrement élevé dans la zone centrale, un réseau de transports publics bien développé, une géographie favorable de la zone qui doit être entourée d'une rocade.

Lorsque ces conditions sont réunies, il convient que les Autorités organisatrices qui le souhaitent (éventuellement à titre expérimental) puissent instaurer de tels dispositifs de péages, visant à orienter les choix des usagers pour une utilisation plus efficace des systèmes de transport, dans une perspective de développement durable, et d'affecter les recettes correspondantes au financement d'équipements ayant ce même objet, de manière à en assurer une répartition équitable des bénéficiaires.

Cette analyse concernant la mise en place d'instruments incitatifs pour gérer les situations de congestion aiguë -en termes de panoplie d'instruments et de cohérence à avoir- est largement transposable aux autres dimensions d'orientation des comportements que rencontre la gestion routière, notamment en matière d'émissions de CO2.

En effet, on se trouve confronté ici à un problème complexe, avec de multiples leviers d'action : amélioration de l'efficacité des véhicules thermiques ; réduction et amélioration de l'efficacité de leur usage ; véhicules alternatifs (électrique, hydrogène) ; report modal ; réduction de l'étalement urbain. L'efficacité, en termes coûts-avantages, des mesures qui peuvent être envisagées à ces différents titres est extrêmement hétérogène, leur maturité étant de plus variable selon les technologies.

En un mot, on est face aux mêmes difficultés qu'en matière de mix énergétique, avec en supplément les phénomènes de contournement auxquels donnent lieu des mesures trop étroites. Ainsi, qu'elle soit obtenue par un bonus-malus incitatif ou par les normes techniques, l'amélioration de la performance du parc de véhicules génère un « effet-rebond » : disposant de véhicules coûtant moins à l'usage, les automobilistes circulent plus ! Il faut donc agir simultanément sur l'ensemble des leviers, sur les équipements et sur leur usage.

De plus, il convient que ceux-ci soient mobilisés par ordre de mérite, privilégiant les actions présentant le meilleur ratio coûts-bénéfices. La recommandation des économistes en faveur d'un

³² Complément au rapport du CAE n°69, 2007

« prix du carbone » traduit le fait que l'instauration d'un tel prix satisfait ce cahier des charges (et constitue la seule solution y répondant complètement).

La décarbonation des transports passe donc en premier lieu par la « vérité des prix » des transports routiers, qui doivent supporter pleinement les coûts d'infrastructures (ou de congestion), de maintenance ainsi que les coûts sociaux des pollutions qu'ils génèrent. Ainsi chacun est incité à les réduire, en fonction de ses possibilités. En pratique, la situation à cet égard peu se résumer comme suit³³ :

- le bilan de la couverture des coûts (usage, congestion, environnement, insécurité) par rapport aux prélèvements spécifiques (TICPE, péages autoroutiers, et autres taxes) est négatif pour tous les trafics routiers quand on prend en compte l'ensemble des réseaux, urbain dense, urbain diffus, rase campagne : - 4 c €/ p.km pour les VP, -1,8 c €/t.km pour les PL, -5,9 c€/ veh.km pour les VUL.
- le déséquilibre est plus fort pour les VP diesel (- 4,5 c €/p. km) que pour les VP essence (- 2,9 c €/p. km). Il est particulièrement élevé en zone urbaine, les trafics rase campagne étant proches de l'équilibre,
- de même, le bilan pour les PL par zone est très négatif pour « l'urbain dense », légèrement négatif pour « l'urbain diffus » et la rase campagne. Le bilan est cependant excédentaire sur les autoroutes concédées, puisque là s'ajoutent péages et TICPE.

Le point sensible est donc la tarification de la congestion urbaine. Cependant, il faut souligner que ces calculs retiennent un prix du carbone correspondant au point de départ des rapports Boiteux-Quinet, de l'ordre de 30 €/tCO₂. Mais ceux-ci préconisent son relèvement progressif, pour atteindre environ 100 €/tCO₂ en 2030. La « composante carbone » de notre fiscalité, mise en place en 2014, constitue donc, à moyen-terme, un élément important aussi pour orienter les comportements d'usage et d'investissement, et stimuler le report modal.

Ce dernier objectif constituant le pivot des débats sur la politique des transports, il mérite quelques commentaires, pour dépasser les controverses stériles entre ceux qui nient tout potentiel de développement aux modes alternatifs à la route, -alors que les exemples étrangers documentent leur potentiel-, notamment pour les trafics internationaux, et ce qu'Yves Crozet appelle une vision romantique du report modal, espérant trop d'investissements ponctuels, si un cadre propice à la performance n'est pas établi de manière générale dans ces modes alternatifs.

3 - L'économie du report modal : vérité des prix et performance économique

Quoique les débats sur les transports et la transition écologique élargissent maintenant leur champ de vision, en partant des mobilités, le report modal tend à demeurer le levier privilégié d'action dans les travaux de planification des transports (Grenelle, SNIT, Comité 21). L'AFITF concrétise cette approche, et l'idée que ce serait essentiellement par les investissements nouveaux que l'on peut le faire évoluer, des recettes tirées de la route finançant la construction des nouvelles infrastructures, notamment ferroviaires et fluviales.

A l'encontre de cette « doctrine du rééquilibrage modal », Didier et Prudhomme³⁴ considèrent, non sans arguments, que ce report coûte cher et que les grands projets d'infrastructures ne sont pas finançables dans le contexte actuel des finances publiques. Ils développent l'idée que « le service de transport est en fait segmenté en d'assez nombreux compartiments ayant des caractéristiques spécifiques et un mode de transport privilégié, le transport ferroviaire n'ayant comme seuls segments privilégiés que les TGV et les transports massifiés de longue distance pour les marchandises ».

La nécessité de disposer d'un trafic suffisant pour couvrir les coûts fixes du fer est incontestable. En revanche, si ce qui est suggéré est que le fer serait voué au déclin, sauf sur quelques niches où il bénéficie de trafics captifs, ceci est discutable. D'abord cette idée est trompeuse pour le monde ferroviaire, qui en tire un sentiment de sécurité excessif sur la pérennité de ses marchés, et donc qu'il lui suffirait simplement de se recentrer sur ces marchés privilégiés sous la pression des contraintes financières, mais se trouve dépourvu quand émerge la concurrence de l'aérien low-cost et du co-voiturage.

Surtout, la notion de niche est trop restrictive, ou alors il faut considérer Singapour comme une niche. Cette agglomération préfigure plutôt les situations où, compte tenu des contraintes de rareté, la demande de transport doit être essentiellement servie par les transports publics. Pour cela, elle

³³ cf. « Les comptes Transports en 2011 », Références SEEIDD, CGDD, mars 2013

³⁴ « Infrastructures de transport, mobilité et croissance », rapport au CAE n° 69, 2007

s'apprête à doubler l'extension de son réseau ferré à l'horizon 2030 sur les axes de développement de l'habitat dense. Dans ce cas, on pourrait même dire que c'est le trafic routier qui est en déclin au centre de l'agglomération puisque le volume de trafic à l'heure de pointe du matin est inférieur, malgré la croissance de la population, à ce qu'il était en 1975, avant l'introduction du péage urbain.

De même, dans le domaine du fret, il faut bien voir que c'est l'évolution française qui est atypique. Aux Etats-Unis, le fret ferroviaire a doublé depuis le *Staggers Act*. En Allemagne, il a cru plus vite que le PIB depuis 2000, et aussi vite en Grande Bretagne et en Suède, et dans tous les cas, plus vite que la production industrielle, les trafics passant par les ports prenant le relais des trafics plus traditionnels. L'ouverture à la concurrence a donc été bénéfique à l'économie et l'environnement. En France, elle a été retardée et n'est effective qu'à mesure que l'Autorité de régulation (ARAF établie en 2010) et l'Autorité de la Concurrence obtiennent le démantèlement des obstacles à l'accès sur les segments ouverts à la concurrence.

En d'autres termes, si l'on se projette à long-terme et que l'on anticipe l'acuité croissante des raretés des ressources et des contraintes environnementales, les zones de concurrence entre modes de transports sont plus larges que ce que l'on imagine habituellement. Dans ce contexte, la politique des transports se doit de créer un cadre (*level playing field*), propice à l'émergence des solutions les plus performantes. Si l'on se réfère à Singapour, ceci nécessite en premier lieu la vérité des prix du transport routier et une approche intégrée transports-aménagement.

A contrario, il faut donc se départir des avatars des approches traditionnelles en termes de coordination réglementaire qui supposent que le partage modal se décrète ou que l'existence de capacités crée de la demande.

La performance prix-qualité de cette offre est déterminante. Elle conditionne les perspectives de report modal dans notre pays, car le fer ne peut reprendre des parts de marché sans inflexion drastique de l'évolution de ses coûts et de ses prix. Quand elle est possible, la concurrence (« sur » le marché, pour le fret et les transports internationaux, ou « pour » le marché quand les effets de réseau et les contrats de long terme prédominent, comme pour les transports régionaux) est un instrument irremplaçable pour atteindre cet objectif. Il importe donc que la possibilité d'y recourir par les Autorités organisatrices qui le souhaiteraient soit en place au plus vite, conformément au règlement OSP de 2007.

Pour la gestion de l'infrastructure, l'importance des coûts fixes ferroviaires exclue cependant la mise en concurrence. Il faut alors chercher à reproduire les effets bénéfiques de la concurrence, dans la gestion publique : développement de la concurrence par comparaison au sein du gestionnaire d'infrastructure ; et régulation économique de celui-ci, qui doit être incitative, les réformes étrangères montrant que l'amélioration de l'efficacité productive constitue le facteur déterminant pour enclencher une dynamique vertueuse de report modal. Ce diagnostic se reflète dans les éléments que doivent contenir les contrats entre l'Etat et le gestionnaire de l'infrastructure aux termes de la réglementation européenne (cf. annexe V de la directive 2012-34), qui portent principalement sur les « objectifs de performance orientés vers l'utilisateur » et les mesures d'incitations à la réduction des coûts et du niveau des redevances

En effet, aucune activité ferroviaire -même les TGV les plus rentables- n'a de pérennité assurée si les coûts de gestion de l'infrastructure continuent à dériver, « l'inflation ferroviaire » continuant à être, chaque année, supérieure de plusieurs points à l'inflation générale. Les réserves de productivité ne font aucun doute. Elles sont abondamment documentées par les rapports de consultants et ceux des inspections, qui pointent à la fois les écarts de résultats par rapport aux meilleures références internationales et les nombreuses rigidités d'organisation, qui, souvent, empêchent d'obtenir le retour attendu des investissements de productivité qui sont réalisés (aussi bien en matière de maintenance que de gestion des circulations). Plaider pour une meilleure gestion de l'existant et la réduction des coûts n'est donc nullement contradictoire, les deux participant de la mise en œuvre d'une gestion moderne des infrastructures.

Pour que les cadres de régulation deviennent incitatifs, il faut rompre avec les logiques de « remboursement des coûts » car, tant que les affectations comptables permettent d'imputer les coûts là où l'on peut escompter des subventions, ou que les redevances d'infrastructure seront revalorisées pour suivre la dérive des coûts, la régulation reste de type « *cost-plus* ». Ceci n'incite pas à la maîtrise des coûts. L'affirmation de la « règle d'or » ne suffit donc pas, si elle demeure associée à un principe de remboursement des coûts. De plus, déclinée activité par activité, en appliquant les méthodes usuelles de répartition équitable des coûts, cette règle peut conduire à des erreurs en matière de sélection des différents types de trafics ou activités, car intégrant mal les effets de réseau et négligeant la structure des élasticités-prix.

Comme cela est devenu (presque) partout la règle depuis une vingtaine d'années en matière de régulation tarifaire, l'ARAF devrait donc établir (ou approuver) l'évolution pluriannuelle des plafonds de

prix sur les segments régulés et de fixer des niveaux de compensation « efficaces » pour les éventuelles obligations de service public. Le plus souvent, cette approche a permis d'obtenir des gains de productivité considérables dont le consommateur a largement bénéficié.

Dans ces dispositifs de « *price-cap* », la logique de forfaitisation de la rémunération est nettement affirmée, ce qui est incitatif, avec « un retour intégral », mais qui ne joue qu'à la marge, uniquement si sont dépassés les objectifs correspondants à la trajectoire de référence. Celle-ci doit être non seulement acceptable et suffisamment rémunératrice pour ne pas inciter à des comportements d'exclusion, mais exigeante, et crédible, l'opérateur ne pouvant compter sur un renflouement en cas de non réalisation de l'objectif. Cette crédibilité de la trajectoire de référence doit être construite, en sachant que le contexte ferroviaire est intrinsèquement fragile à cet égard car l'Etat doit arbitrer entre ses différents rôles (actionnaire et régulateur) et intérêts (budget vs besoin de transports pour l'activité économique), de plus sans pouvoir bénéficier de la discipline à l'efficacité qu'introduit l'existence d'actionnaires minoritaires (comme à EdF, France Télécom, ADP, La Poste...).

4 - Incitations à l'efficacité de la gestion routière

Dès lors que l'objectif est la performance globale du système de transports, la question des incitations à l'efficacité concerne tous les modes. Ainsi, au Royaume Uni, les « *Infrastructure Cost-Reviews : Measuring and Improving Delivery* » concernent toutes les infrastructures. Elles constituent de plus un élément du dialogue entre le gouvernement et l'industrie. Pour les routes et autoroutes, la question sous-jacente est celle des modes de gestion, avec historiquement deux modes principaux :

- la gestion classique dans laquelle les travaux sont sous-traités dans le cadre d'une relation client fournisseurs, avec des lots séparés entre travaux, services et fournitures, sous le régime de la maîtrise d'ouvrage publique et du code des marchés publics,
- la délégation de service public, avec rémunération par l'usager, et risques (travaux, exploitation, trafics) supportés par l'opérateur privé. Le choix de celui-ci est devenu transparent, suite à la loi Sapin en 1993.

Avec l'ordonnance du 17 juin 2004, s'y sont ajoutés les partenariats publics privés (PPP). On entend par là des contrats définissant un partage de risque pour une prestation globale, dont la rémunération est liée à la fourniture de services, et intègre des critères de performance (éventuellement sous forme d'une composante de « péages fictifs », mais plus généralement par des indicateurs de qualité, pour ne pas transférer un risque de trafic excessif, que le privé tarifierait inévitablement).

Le choix entre ces différentes formules demeure controversé, voire idéologique, et ce d'autant plus : que l'on ne dispose pas d'éléments suffisants pour comparer les modes de gestion notamment la connaissance des coûts réels de la gestion classique et que, souvent les choix ont été biaisés par des considérations budgétaires pour différer des charges. Enfin, des erreurs ont pu être commises, par manque d'évaluation préalable, de capacité de négociation ou d'incitations appropriées pour mesurer les impacts de contrats à long terme.

Pour tirer pleinement parti de la panoplie des instruments disponibles, qui ont chacun leurs mérites et inconvénients, il faut donc : que le choix entre les formules ne puisse servir des stratégies de débudgétisation, donc que la transparence sur les coûts futurs soit totale ; que l'acheteur ou maître d'ouvrage ait pu développer les compétences appropriés (y compris pour la gestion classique) pour exercer efficacement son rôle.

Ensuite, il faut reconnaître que la politique d'infrastructure ne se limite pas à sélectionner les bons projets et à les financer et qu'elle constitue un problème de gouvernance, impliquant de multiples parties prenantes, qui chacune dispose d'informations privées déterminantes pour la gestion des risques et entre lesquelles la signature de contrats complets est exclue. La prise en compte de ces contraintes affecte profondément l'évaluation comparative des modes de gestion.

Concrètement, il faut prendre en compte, par exemple, l'instabilité des financements budgétaires, qui conduit à une gestion sous-optimale des projets (accroissement du délai de réalisation, impliquant des intérêts intercalaires et un report des avantages du projet, choix des technologies biaisé vers celles qui nécessitent moins d'entretien en l'absence d'assurance sur la disponibilité des crédits correspondants, etc.). Par ailleurs, il faut trouver le type de financement qui, éventuellement, partage et dilue le mieux les risques, mais d'abord qui responsabilisera le mieux les acteurs concernés. Ainsi, il paraît opportun d'affecter « au privé » les risques sur les coûts, les délais, la mise en œuvre des technologies, la maintenance, etc. En revanche, il est préférable de laisser au « public » la gestion des risques physiques et politiques sur les tracés ou des risques réglementaires et de force majeure, quand on peut s'appuyer sur une conduite publique forte des projets, de leur conception à leur

déclaration d'utilité publique, jusqu'à un stade de définition suffisant pour que l'appel à la concurrence puisse fonctionner efficacement.

Le risque le plus délicat à allouer est le risque de trafic. D'un côté, il serait en effet souhaitable de bien le répartir, mais de l'autre, il doit être géré, d'où l'intérêt de mécanismes de partage de ce risque entre public et privé.

D'autres contraintes à prendre en compte sont de nature contractuelle. En effet, les contrats passés avec les agents économiques sont nécessairement incomplets. Il faut donc chercher à structurer les procédures de renégociation future en s'attachant à préserver les incitations aux « investissements ».

Dès lors, la comparaison entre modes de gestion est variable selon le type de projet : un PPP sera bénéfique s'il nécessite une cohérence forte des décisions de programmation et d'entretien par exemple, inversement, la gestion publique directe demeurera préférable lorsque le projet comporte une forte dimension d'objectifs publics, qu'il apparaît difficile de concrétiser dans le contrat de rémunération d'un PPP. Dans le cas des routes, les éléments à considérer de ce point de vue sont notamment les externalités avec les autres composantes des réseaux dans lequel s'inscrit le projet considéré.

* * *

Pour les routes comme pour la plupart des autres infrastructures, la gestion de l'existant devient la priorité. Ceci nécessite un cadre organisationnel économique et financier pérenne, en ligne avec les exigences, notamment d'horizon, de gestion de ces actifs. De plus, il ne s'agit pas seulement d'assurer leur maintien en l'état. Il faut anticiper les évolutions des mobilités et des usages pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, évaluer et gérer leur exposition aux risques résultant du changement climatique (adaptation), et répondre à de nouvelles demandes, résultant des possibilités offertes par les NTIC .

Par rapport à tous ces enjeux, les zones urbaines et les radiales ou rocares péri-urbaines constituent des segments critiques. Leur gestion doit s'intégrer dans une perspective « d'optimisation sous contraintes » (de rareté de l'espace, de limitation des émissions de CO₂, d'évolution de la demande de déplacements), la mise en place d'incitations économiques pour gérer la congestion s'inscrivant dans un cadre cohérent de planification urbanisme-déplacements, et allant de pair avec le développement de systèmes de transports intelligents et des différentes solutions de transports soutenables.

INFRASTRUCTURES ROUTIERES ET DEVELOPPEMENT DES TERRITOIRES

MIREN LAFOURCADE

On a souvent coutume de penser que la baisse des coûts des transports routiers est une force de dispersion, permettant aux ménages de se localiser à distance de leur lieu de travail, ou aux entreprises de rechercher des salaires plus faibles. De nombreuses collectivités territoriales cherchent ainsi à « désenclaver » leur territoire et réduire ces coûts, en investissant massivement dans les réseaux de transport routiers.

Ce raisonnement oublie que les coûts de transport font obstacle à la concurrence des grandes métropoles, et contribuent à protéger leurs industries de cette concurrence. Le désenclavement peut ainsi favoriser les transferts d'établissements des petites vers les grandes métropoles et contribuer à rendre les premières moins attractives. L'hémorragie est ensuite difficile à contenir : la polarisation est auto-entretenu par la fuite des entreprises et des « cerveaux », qui contribue à vider la zone qu'on pensait aider par cette politique.

Cependant, la concentration urbaine n'est pas nécessairement un mal. En effet, les métropoles sont des lieux d'innovation et de diffusion des idées, des matrices pour l'amélioration des compétences des acteurs économiques, des points nodaux dans l'organisation des firmes multinationales et elles constituent le terreau de la création d'entreprises et de l'entrepreneuriat ; bref, ce sont des foyers de croissance. De nombreux travaux soulignent combien la concentration des activités économiques engendre des gains de productivité pour les entreprises qui y sont localisées, et des gains de salaire nominal pour leurs travailleurs.

Différents coûts viennent cependant contrebalancer ces bénéfiques : hausse des prix immobiliers, congestion, baisse de la qualité de vie, étalement urbain..., ce qui pose, in fine, la question de la taille et de la forme optimale des métropoles ; et celle de la manière dont les infrastructures routières influent sur les dynamiques territoriales. L'économie géographique et l'économie urbaine fournissent un cadre d'analyse, théorique et empirique, pour répondre à ces questions. Les mécanismes à l'œuvre diffèrent selon que l'on considère la « localisation » aux niveaux géographiques les plus agrégés, et la « localisation » à l'intérieur des villes.

Coûts des transports routiers de marchandises et localisation des activités économiques

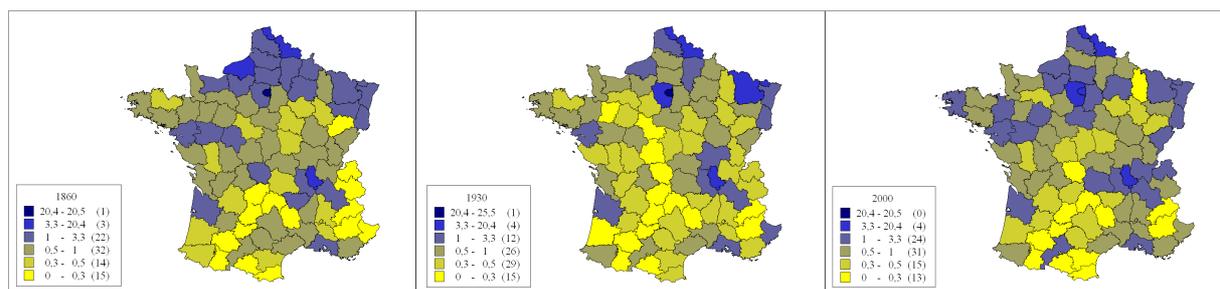
Les coûts de transport de marchandises conditionnent les dynamiques territoriales. Dans un premier temps, leur baisse renforce la concentration des activités économiques dans les zones à forte densité de population. Les entreprises du secteur industriel peuvent en effet y exploiter leurs économies d'échelle, sans subir une baisse trop importante de leurs exportations vers les autres zones. Cependant, en deçà d'un certain seuil de coût de transport, les différences d'accès aux marchés s'effacent au profit des différentiels de coûts de production, incitant les entreprises à délocaliser, du moins partiellement, leurs activités vers des zones plus périphériques.

Où la France se situe-t-elle dans ce processus de développement en cloche : les économies d'agglomération l'emportent-elles encore sur les coûts ? Les délocalisations industrielles, dont certaines sont très médiatisées, vont-elles s'accélérer à l'avenir ? La Figure 1, qui illustre la part de chaque département dans la valeur ajoutée industrielle française sur la période 1860-1930-2000, permet d'apporter des éléments de réponse à cette question.

La carte du centre fait apparaître une plus grande concentration géographique de la valeur ajoutée produite dans le secteur manufacturier, si on la compare aux cartes qui l'encadrent : le nombre de départements situés au-dessus de la moyenne française est de 18 en 1930, contre respectivement 26 en 1860 et 28 en 2000. La production manufacturière s'est donc concentrée dans l'espace français sur la période 1860-1930. Les départements ayant bénéficié de cette concentration sont les départements franciliens et rhônalpins, ou les départements à forte densité de population localisés à la frontière du Benelux (Nord-Pas-de-Calais par exemple). L'activité industrielle s'est ensuite redispersée sur la période 1930-2000, au profit de départements moins denses.

Figure 1. Valeur Ajoutée industrielle des départements

(en % de la Valeur Ajoutée nationale française)

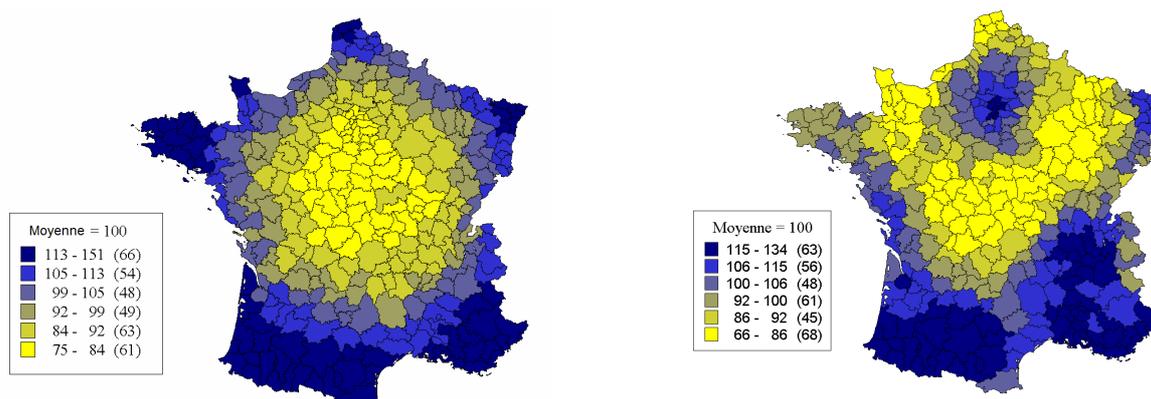


Source : Combes, Lafourcade, Thisse et Toutain (2011).

Ces dynamiques territoriales masquent cependant des phénomènes plus complexes se produisant à l'échelle plus fine des marchés du travail. La concurrence inter-entreprises est en effet plus forte dans les zones d'emplois les plus denses. Cependant, la proximité des consommateurs et des sous-traitants et la faiblesse des coûts de transport liée à la présence de grosses infrastructures de transport permettent l'approvisionnement des marchés distants. Certaines entreprises parviennent donc à maintenir des taux de marge élevés, comme l'illustre la Figure 2 pour le secteur des biens d'équipement.

Figure 2. Coûts de transport des marchandises (gauche) et taux de marge (droite)

L'exemple des entreprises du secteur des biens d'équipement



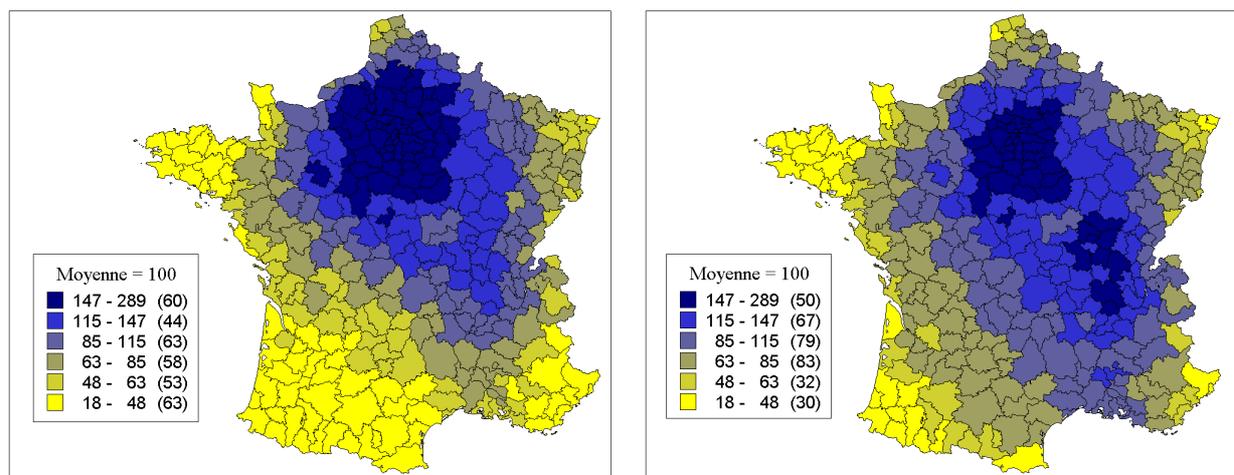
Source : Combes et Lafourcade (2011).

Dans les zones d'emploi plus périphériques, les coûts d'accès aux marchés externes et le prix des biens intermédiaires sont plus élevés, mais la concurrence inter-entreprises est aussi moins vive, et cet effet peut l'emporter sur le précédent : les taux de marge peuvent donc rester élevés, malgré une plus faible accessibilité. En revanche, les zones d'emploi intermédiaires ne sont en mesure d'exploiter ni les effets liés à la moindre concurrence, ni ceux liés aux coûts : leurs marges y sont donc plus faibles que la moyenne.

Dans ces conditions, quel est l'impact d'une variation du coût de transport des marchandises sur la compétitivité des entreprises ? La Figure 3 illustre le résultat des arbitrages opérés par les entreprises du secteur des biens d'équipement, lorsqu'elles font face à une baisse uniforme du coût de transport routier de 30% sur l'ensemble du territoire français. Certaines entreprises du secteur, auparavant localisées dans la région francilienne, s'implantent désormais dans les régions Rhône-Alpes et PACA. La baisse des coûts de transport de marchandises atténue la configuration « centre-périphérie » de l'espace français. Les relocalisations bénéficient cependant principalement aux zones d'emploi les plus dynamiques de ces régions (Lyon, Aix...). La baisse des inégalités entre les régions s'accompagne donc d'une montée en puissance des inégalités à l'intérieur des régions, où les activités se concentrent dans les zones d'emploi urbaines, au détriment des zones rurales.

Une divergence s'opère donc au sein des régions (phase ascendante de la courbe en cloche), alors même que celles-ci sont engagées dans un processus de convergence (phase descendante de la courbe en cloche). L'impact d'une variation des coûts de transport de marchandises sur les choix de localisation varie ainsi selon l'échelle spatiale considérée, ce qui impose la coordination des politiques d'aménagement du territoire à ces différentes échelles.

Figure 3. Profit avant (gauche) et après (droite) une baisse de 30% du coût de transport
L'exemple des entreprises du secteur des biens d'équipement



Source : Combes et Lafourcade (2011).

Coûts de transport, périurbanisation et émissions de CO₂

Les modèles d'économie urbaine établissent un lien entre les coûts de transport, le profit dégagé par certaines activités et la rente foncière. Comme le montrait von Thünen (1826), cela induit une spécialisation des territoires fondée sur occupation radio-concentrique du sol : les activités à faibles coûts de transport occupent les parcelles les plus éloignées des centres. Une ségrégation urbaine peut donc résulter de l'arbitrage fait par les entreprises. C'est aussi le cas pour les ménages : selon que les ménages aisés valorisent plus la taille ou l'accessibilité urbaines que les ménages modestes, ils se localisent plus au centre des villes ou en périphérie (modèles européens ou américains). Appliqués à la croissance des villes, les modèles d'économie urbaine permettent donc de comprendre les phénomènes de desserrement urbain engendrés par la hausse de la population et des revenus, et la baisse simultanée des coûts de transport intra-urbains, qui poussent les ménages à s'éloigner de plus en plus des centres.

Des travaux récents montrent effectivement que l'extension des réseaux de transport est une des principales sources de l'étalement urbain. Baum-Snow (2014) estime par exemple qu'une autoroute traversant une métropole américaine déplace en moyenne 16% de sa population - mais seulement 6% de ses emplois - du centre vers la banlieue de la ville. Elle accroît le revenu du centre de 3,6%, et y réduit les prix fonciers de 1,9%. L'impact des rocades est encore plus fort que celui des radiales. Le développement des réseaux de transport favorise donc la périurbanisation. Si cette extension de l'espace urbain se fait plus rapidement que la croissance de la population urbaine, les villes s'étaient. La densité de population peut donc augmenter plus rapidement en périphérie des villes que dans les centres. Or la densité engendre des effets d'agglomération. Tout comme la flambée des prix immobiliers, l'étalement urbain est donc une force de dispersion qui vient réduire les bénéfices engendrés par la proximité spatiale.

Il existe peu d'estimations des coûts liés à cette périurbanisation. Pourtant, ce phénomène pose de nombreux problèmes : l'artificialisation des sols se fait au détriment des espaces naturels et des zones agricoles, la hausse des déplacements pendulaires crée de la circulation automobile qui favorise l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre.

Ce rôle de l'organisation spatiale des territoires dans la formation de la demande énergétique n'a commencé à être véritablement étudié qu'au début des années 1990. Le débat s'était auparavant focalisé sur l'impact des revenus, dans un contexte où la croissance des Trente Glorieuses incitait les ménages à se motoriser, puis sur le prix du pétrole, du fait des chocs pétroliers des années 1970. Le modèle américain de croissance urbaine était à l'époque caractérisé par le développement d'espaces urbains à faible densité, et par une augmentation rapide de la motorisation des ménages et des distances parcourues en ville. À la fin des années 1980, la remise en cause de ce modèle a suscité de nouvelles études, qui soulignent le rôle d'un nouveau déterminant des consommations énergétiques : la forme urbaine.

Le travail de Newman et Kenworthy (1989) est le premier à souligner les économies d'énergie engendrées par une forte densité urbaine, et à suggérer la possibilité d'utiliser cette variable comme

levier de réduction des émissions de gaz à effet de serre émanant des transports. De nombreuses études se sont ensuite intéressées à la question plus générale de l'impact de la forme urbaine sur les consommations énergétiques. La méta-analyse effectuée par Lampin (2013) recense plus de 200 articles académiques étudiant l'effet de la densité résidentielle, entendue comme le ratio du nombre d'individus par unité de surface, sur la demande de transport des ménages. Bien que ces études reposent sur des méthodologies et des données souvent très disparates, le signe obtenu pour l'élasticité des déplacements à la densité est toujours significativement négatif, et la fourchette des valeurs estimées plutôt consensuelle, avec une moyenne d'environ -0,16.

La densité, si elle permet de mesurer l'impact de la taille des villes sur les consommations de carburant des ménages, est cependant une mesure très imparfaite de la forme urbaine. À densité donnée, l'espace urbain est plus fragmenté dans certaines métropoles, où l'artificialisation des sols ne se fait pas à la frontière de la ville, mais par saut discret vers des zones très excentrées, ce qui crée des espaces vides. Ce « *Leapfrogging* », comme l'appellent les anglo-saxons, peut perturber la vision traditionnelle de l'étalement urbain, que l'on définit souvent par une croissance plus rapide des densités à la périphérie urbaine. La forme de l'étalement diffère aussi beaucoup selon les métropoles, dont certaines s'étalent de manière circulaire, à l'image de la ville de von Thünen (1826), et d'autres de manière « tentaculaire », en suivant les axes de transport dominants. Afin de pallier cette limite, les études les plus récentes étudient l'impact de la distance des lieux de résidence au(x) centre(s)-villes(s), en complément de la densité résidentielle.

Une seconde limite a trait au fait que la localisation des ménages dépend des caractéristiques des individus qui le composent. Les ménages aisés ou les familles avec enfants, qui sont davantage motorisés et habitent plus souvent en maison individuelle avec parking, peuvent être plus enclins à résider dans les zones périurbaines. Ils vont donc émettre davantage de CO₂, mais ce surcroît n'est pas lié à la faible densité de leur lieu de résidence ou à la distance qui les sépare de leur lieu de travail. Si ce problème de sélection spatiale n'est pas neutralisé, on a tendance à attribuer à la forme urbaine un impact sur les émissions de CO₂ qui est en réalité dicté par la surreprésentation de certains ménages dans certaines zones. Or les implications de politique économique ne sont évidemment pas les mêmes dans les deux cas. Si c'est la compacité de l'espace qui conditionne les émissions de CO₂, des politiques de densification peuvent être socialement désirables. Si le surcroît d'émissions est lié aux préférences de certains ménages concernant leurs choix de localisation, d'autres instruments de développement durable, comme les politiques fiscales, devront être privilégiés.

Glaeser et Kahn (2010) utilisent l'enquête nationale sur le transport des ménages menée Etats-Unis en 2001 pour estimer l'impact de la forme urbaine des villes américaines sur la demande de transport (privé et public). Ils estiment qu'un doublement de la densité d'une aire urbaine située, par exemple, dans la *Manufacturing Belt*, réduirait la consommation annuelle d'essence d'un ménage représentatif américain d'environ 450 litres d'essence. Réduire de moitié la distance de son lieu de résidence au centre de l'aire urbaine lui permettrait d'économiser 250 litres supplémentaires. Les émissions de CO₂ des ménages des grandes métropoles sont donc plus faibles, du fait de la densité et de la compacité de l'espace dans lequel ils vivent.

Les auteurs utilisent ces élasticités pour établir un bilan carbone des aires urbaines américaines, et produisent la toute première analyse véritable des coûts environnementaux engendrés par l'urbanisation. Un ménage-type venant habiter à New York émettrait en moyenne 8 tonnes de CO₂ par an du fait de ses déplacements individuels, contre presque 15 tonnes s'il décidait d'habiter à *Greenville*, qui ne mérite définitivement pas son nom. Si on ajoute à ces chiffres les émissions résidentielles des logements, les métropoles les plus « durables » sont presque toutes situées en Californie : un ménage représentatif qui déciderait d'habiter à *San Diego*, la ville la plus « verte » des Etats-Unis, plutôt que Memphis, la ville la moins verte, contribuerait à réduire l'empreinte-carbone annuelle des villes américaines de 4 tonnes. Les résultats obtenus pour les villes chinoises vont dans la même direction, mais le bilan-carbone des ménages est plus favorable. Zheng et al. (2011) estiment qu'un ménage représentatif chinois résidant à Daqing, la ville la moins verte de toute la Chine, ne produit qu'un cinquième des émissions produites par un ménage-type américain résidant à *San Diego*, la ville la plus verte des Etats-Unis.

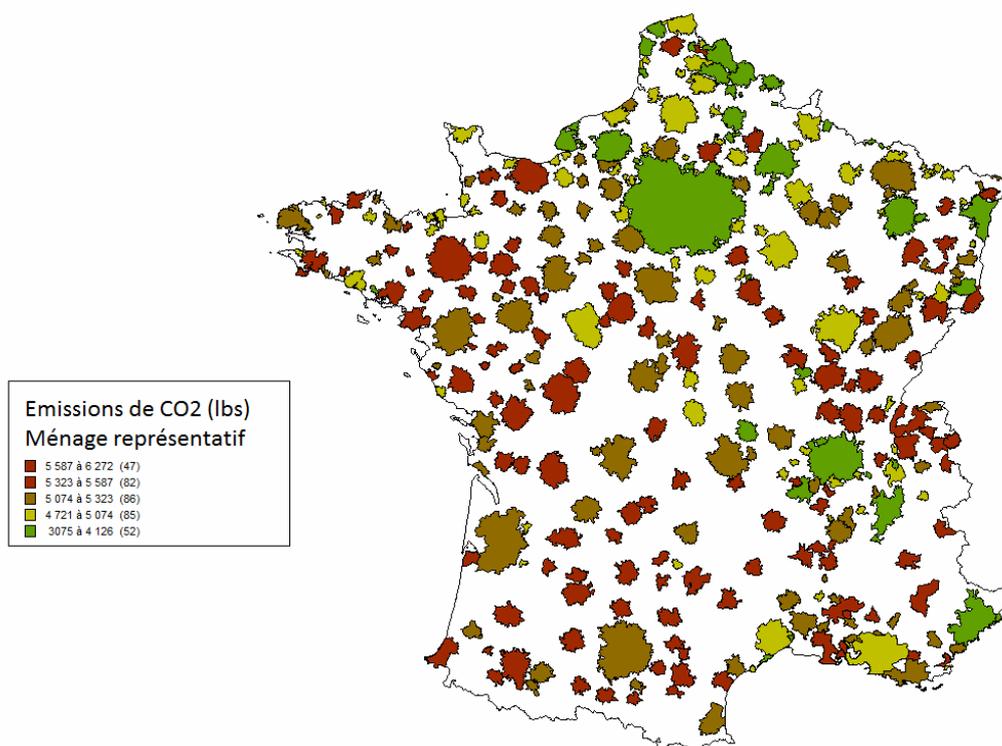
Kleinpeter et Lemaître (2009) ont confirmé une partie de ces résultats pour la France, à l'aide de l'enquête Budget des Familles (BdF) menée par l'INSEE en 2006. Ils estiment qu'un ménage représentatif résidant en zone périurbaine dépenserait 440€ de plus par an dans l'achat de carburant que s'il résidait au sein d'un pôle urbain non francilien. Il économiserait 450€ de carburant s'il décidait d'habiter dans l'agglomération parisienne.

Blaudin de Thé et Lafourcade (2014) prédisent les émissions de CO₂ d'un ménage représentatif de cette même enquête BdF, selon sa ville de résidence. Elles estiment qu'un tel ménage économiserait environ 500 litres de carburant par an s'il décidait de résider à Paris intra-muros plutôt que dans le

centre d'une ville de Province. Le choix d'habiter en zone rurale le conduirait à consommer 260 litres de plus. D'une manière plus générale, doubler la distance de la commune de résidence au centre de l'aire urbaine accroît la consommation annuelle de carburant d'un ménage représentatif de l'enquête Bdf d'environ 35 litres par an. Doubler la densité de population de sa commune de résidence réduit cette même consommation d'environ 75 litres. L'accessibilité de la commune de résidence au sein de l'aire urbaine compte aussi beaucoup : doubler le nombre de gares au sein d'une aire urbaine peut réduire jusqu'à 230 litres la consommation annuelle de carburant d'un ménage représentatif, tandis qu'un meilleur maillage routier l'accroît en revanche considérablement.

Ces estimations permettent de calculer l'empreinte carbone des déplacements automobiles des ménages sur l'ensemble du territoire. On peut alors dresser le « Hit-Parade » des villes françaises, selon les émissions de CO₂ obtenues (cf. Figure 4).

Figure 4 : Empreinte carbone d'un ménage motorisé représentatif de l'enquête Budget des Familles en 2006



Note : émissions exprimées en livres (1 lb équivaut à 0,454 kilogrammes).

Source : Blandin de Thé et Lafourcade (2014).

Paris arrive en tête du palmarès : un ménage-type y émet environ 1,4 tonnes de CO₂ par an, contre environ le double à Chamonix, qui est à la fois moins dense et moins bien desservie par les transports en commun. Outre Paris, parmi les agglomérations de plus de 360 000 habitants, seules Lille et Grenoble parviennent à se hisser en tête du classement. La relation entre la taille des aires urbaines et leur empreinte carbone n'est donc pas si triviale.

Elle a en fait la forme d'une courbe en cloche (cf. Figure 5) : les ménages des grandes métropoles ont une empreinte carbone faible, car ils bénéficient d'une plus grande densité ou compacité de leur espace d'habitation, et d'une bonne desserte des transports publics, qui réduisent leurs déplacements automobiles. Les ménages résidant dans les petites métropoles ont également une faible empreinte carbone, car ces villes sont peu étalées. En revanche, les ménages des moyennes métropoles ne capitalisent aucun de ces avantages : ils polluent donc beaucoup via leurs déplacements.

LA LOI DU 20 AVRIL 2005

TRANSFORMATION REUSSIE POUR AEROPORTS DE PARIS

DOMINIQUE BUREAU

La privatisation d'activités peut se justifier par les obstacles qu'elle met à la poursuite d'agendas privés par des gouvernements non bienveillants.

Jean-Jacques Laffont

La loi n° 2005-357 a transformé Aéroports de Paris (AdP) en société anonyme le 22 juillet 2005. Elle a été introduite en bourse le 15 juin 2006. Le transport aérien traversait alors une passe difficile après les attentats du 11 septembre 2001, et était en pleine restructuration, avec de nouveaux modèles d'alliances et l'émergence des compagnies *low-cost*. Au niveau interne, l'effondrement de la voûte du terminal 2E, non seulement conduisait à un manque significatif de capacités, mais révélait des fragilités d'organisation.

Dans ce contexte, il apparaissait³⁵ que : « *Le statut actuel d'établissement public, dont est doté Aéroports de Paris depuis sa création en 1945 n'est plus adapté au secteur aérien en pleine évolution. Difficilement compatible avec l'exercice d'activités concurrentielles, il limite les possibilités de développement de l'entreprise, notamment à l'international, et sa capacité à nouer des partenariats ou à accéder aux marchés financiers dans les meilleures conditions pour le financement de ses investissements* ».

Près de 10 ans après cette transformation, il est intéressant d'en dresser un bilan, pour mesurer, au-delà de la réalisation des objectifs financiers immédiats qui étaient visés et des congruences d'intérêts qui pouvaient prévaloir à cet égard quand elle a été décidée, les impacts qu'elle a eue sur la gestion de l'entreprise.

De manière générale, ceci conduit à souligner combien, au delà de la réforme de son statut, ont pu être engagées ainsi des réformes structurelles, en ligne avec l'objectif qui était « *de donner à Aéroports de Paris un véritable statut d'entreprise, dotée de nouveaux espaces d'initiative, gages d'une plus grande responsabilité vis-à-vis des transporteurs aériens, des passagers, des riverains et des pouvoirs publics* ».

Alors que s'ouvre la négociation d'un nouveau contrat de régulation et que l'expérience d'AdP peut être riche d'enseignements pour orienter les évolutions dans les aéroports de province, il apparaît donc utile d'examiner précisément les étapes qui ont été franchies, ainsi que les conditions dans lesquelles cette tâche se poursuit actuellement, l'objectif affirmé étant de viser le meilleur niveau d'excellence prix-qualité offerts, pour relever le défi d'une concurrence aérienne qui tend à « remonter » maintenant au niveau des aéroports, au moins pour certains segments de marché. Cette mise en perspective conduit à constater que l'organisation de l'Etat en regard a moins évolué, alors qu'il y a besoin de lignes de conduite solides par rapport à des questions telles que : comment doit-il concevoir son rôle d'actionnaire à 50,6 % ? Comment l'articuler avec ses différentes fonctions de régulation, notamment ses compétences tarifaires ?

UN CADRE ENTREPRENEURIAL, CREATEUR DE VALEUR

L'objectif premier qui était mis en avant pour justifier le changement de statut et l'ouverture du capital d'AdP était de « poursuivre son développement et de financer son programme d'investissement »³⁶.

De ce point de vue, la réforme engagée en 2005-2006 a fonctionné puisqu' AdP a réussi à mener à bien et financer dans de bonnes conditions ses programmes d'investissements. Mais elle a généré aussi, à tous les niveaux de son organisation, des transformations importantes dans sa gestion et sa gouvernance, qui prises ensemble, constituent une véritable rupture dans la conception de sa mission, désormais orientée vers la satisfaction de ses clients.

³⁵ Exposé des motifs de la loi du 20 avril 2005

³⁶ Communiqué de presse du CM du 29/09/2004

1 - Un cadre financier, respecté et efficace

La forme de financement, la participation de l'Etat, les modalités d'intervention des capitaux privés -même étrangers, si l'on se résout à les accepter- seront déterminés par la situation et les idées du moment .

A.Bozel³⁷

Grâce à son nouveau cadre statutaire, AdP pouvait escompter être moins tributaire de la volatilité des décisions publiques, plus de lisibilité notamment en matière de tarifs. Mais, en contrepartie, la poursuite de son développement se trouvait confrontée aux contraintes des marchés, avec comme condition impérative de dégager des résultats conformes à ce qu'attendent investisseurs ou créanciers pour une entreprise de ce type. Ainsi, AdP devait, de manière crédible et pérenne, se mettre en situation de rémunérer ses capitaux au niveau attendu par les investisseurs, soit, dans ce cas, un rendement prévisible, certes limité, mais qui se devait d'être régulier et sûr.

Le pari était loin d'être gagné d'avance. En effet, non seulement le niveau de rentabilité économique initial était faible, mais, de plus, sa volatilité était forte avec:

- d'un côté des charges salariales rigides et dérivant fortement du fait d'un « GVT » généreux, ainsi que de lourds investissements à amortir ;

- et de l'autre, une élasticité de son activité au PIB de l'ordre de 2. Dans ces conditions, une situation en apparence satisfaisante en phase de reprise du transport aérien était susceptible de retournement rapide, débouchant sur des dégradations critiques, incompatibles avec le modèle de financement visé.

De fait, l'entreprise a réussi à relever le défi de se conformer à ce modèle, les objectifs financiers fixés dans les contrats de régulation étant atteints, malgré une conjoncture beaucoup plus défavorable, du fait de la crise économique pendant le premier contrat de régulation (CRE1, 2006/2010) et d'une reprise retardée pendant le suivant (CRE2, 2011/2015).

A cet égard, la tenue de l'objectif pour l'Ebitda a constitué un pivot. Celui-ci a régulièrement augmenté depuis la transformation en société. Il est maintenant supérieur de 50 % à ce qu'il était alors. Par ailleurs, 50 % du résultat net ainsi dégagé (puis 60 % depuis l'exercice 2012) a été distribué sous forme de dividendes.

Les notations de marché montrent que le profil financier d'AdP est jugé robuste par les créanciers, et en voie d'amélioration. Alors qu le CAC 40 est au même niveau qu'en 2006, le cours de bourse d'AdP a cru de plus de 100 % depuis son introduction.

Ce respect d'une stricte discipline financière s'est accompagné de réformes profondes des modes de gestion, la première étape ayant été d'affirmer la nécessité de tenir les enveloppes fixées pour chaque projet d'investissement.

La vertu du nouveau cadre statutaire s'est aussi manifestée en matière de gestion des filiales. En particulier, alors que les activités d'assistance en escale étaient critiquables au regard des réglementations de concurrence ou d'aides d'Etat, la perspective d'y ajouter le « soutien abusif » a conduit l'entreprise à réagir et à organiser dans des conditions satisfaisantes la cession de ces activités d'Alyzia.

La prise de participation croisée avec Schipol a aussi produit des effets intéressants pour la gouvernance d'ADP. Outre de disposer ainsi « d'un gros actionnaire » intéressé à jouer un rôle actif d'orientation et de contrôle sur la stratégie suivie, elle a permis de partager une vision de long terme des besoins à satisfaire.

Elle a aussi permis de réévaluer beaucoup d'idées reçues, en montrant notamment comment rigueur financière, anticipation des besoins à long-terme des compagnies aériennes, et souci de contribuer à la compétitivité de sa métropole n'étaient pas antinomiques.

La manière dont Schipol s'est attaché à restaurer sa position compétitive après la crise économique a par ailleurs valeur d'exemple. Dans ce contexte, le dialogue avec Schipol a accéléré la prise de conscience que le « benchmarking » sur la qualité et les prix étaient incontournables, si AdP voulait tenir le rang qu'il vise.

³⁷ « L'Aéroport de Paris », note au Général de Gaulle, novembre 1944

Ceci suggère que le changement de statut a profondément modifié la gouvernance, et que ceci a eu un impact sur la gestion. Identifier par quels canaux précis est cependant délicat car c'est un ensemble de mécanismes qu'il faut considérer. De plus, l'Etat est resté majoritaire et les programmes d'investissement ont essentiellement été financés par l'autofinancement et l'emprunt, non par augmentation du capital. La responsabilité fiduciaire immédiate vis-à-vis des actionnaires minoritaires ne peut donc avoir constitué le mécanisme vertueux principal, même si la pression de ceux-ci s'est accrue progressivement, avec l'entrée de minoritaires ayant un poids significatif et actifs.

Vu des tranchées, on signalera : la pression manifeste sur la conduite de l'entreprise résultant des informations devant être données aux investisseurs, la perception étant que toute mauvaise nouvelle ou information perçue comme insuffisante aurait des conséquences sur les conditions de financement (et, pour l'Etat-actionnaire, sur la valeur de ses parts en cas de cession de certaines de ses actions) ; l'importance prise par le Comité d'audit dont les recommandations par rapport aux risques à prévenir ou aux exigences de retour sur les investissements ont fait autorité ; et la reconnaissance que les décisions en CA devaient être conformes à « l'intérêt de l'entreprise », un concours de circonstances ayant fait que, de plus, cette notion était plutôt perçue strictement par la plupart de ses membres.

Si l'on cherche à rationaliser, en comparant à la situation pour un EPIC, on peut mettre en exergue : le fait que, pour les créanciers, le changement de statut emportait que l'Etat ne viendrait plus en garantie, l'entreprise devant donc être évaluée par rapport à sa seule solvabilité, d'où l'enjeu des *ratings* ; les obligations accrues d'information et de qualité de celles-ci résultant des réglementations faisant appel public à l'épargne et cotées ; les règles générales du Code de commerce, en matière de décisions en CA, de contraintes sur le capital des filiales, de prévention des conflits d'intérêt..., qui restreignent le pouvoir discrétionnaire de l'actionnaire Etat, même majoritaire. Dans ce contexte, la possibilité d'intervenir sur la gestion s'est ainsi trouvée encadrée, les dirigeants (mais aussi, sans doute les services représentant l'Etat-actionnaire) ayant une vision plus claire de leur mission.

2 - De la mise à disposition d'infrastructures, à la construction d'un groupe leader pour la conception, la construction, et la gestion des services aéroportuaires

Les gestionnaires d'aéroports doivent faire face à ces évolutions, en saisissant des opportunités de développement dans un contexte d'intensification de la concurrence en adoptant des organisations performantes et en se dotant de modes de fonctionnement modernes et compétitifs.³⁸

La réalisation, dans une conjoncture plus difficile que prévu, des objectifs financiers fixés dans les CRE n'a été possible que par des efforts de productivité supplémentaires et un ajustement à la marge de la programmation des investissements et, surtout, par le développement des « autres » sources de revenus, en premier lieu ceux issus des commerces, dont l'offre a radicalement changé. ADP a développé en ce domaine une nouvelle compétence (en partenariat), qui constitue aujourd'hui un de ses points forts.

L'essor de telles recettes étant conditionné par la satisfaction de ses clients, -compagnies et passagers-, le second contrat de régulation économique 2011/2015 signé avec l'Etat accordait une attention nouvelle à la performance en ce domaine. Celle-ci a été déclinée à tous les niveaux : de la conception d'espaces fonctionnels et performants, comme l'est le terminal 2G ; à l'amélioration des transports des passagers entre aérogares, vis-à-vis desquels le succès, à sa mise en service, de CDG /Val a révélé à quel point cet aéroport était alors en retard ; à la démarche de partenariat industriel mené avec Air France, pour que la réalisation d'opérations complexes comme les satellites S3 et S4, et les tris-bagages associés ne débouche pas sur un cas d'école pour illustrer des problèmes d'interfaces mais sur leur solution, dans l'intérêt commun des deux parties.

Le renforcement de cette démarche de performance, pour être capable de fournir le meilleur rapport qualité/prix à ses clients est crucial, à la fois dans la perspective du développement à l'international, pour qu'ADP puisse y concrétiser son savoir-faire technique, et pour faire face au développement de la concurrence qui émerge entre grandes plate-formes.

Certes, celle-ci demeurera (sans doute) assez longtemps faible pour les vols sans correspondance. En revanche, pour les *hubs*, ou pour les vols en correspondance associés au développement des *low-*

³⁸ Exposé des motifs de la loi du 20-04/2005, op cit.

costs, la situation est en train d'évoluer radicalement : la question n'est plus de savoir quels équipements sont fournis à des compagnies essentiellement captives, mais de se mettre en situation « d'attirer »³⁹ les compagnies pour qu'elles choisissent Paris comme escale principale, pour développer leurs vols en correspondance. La relation commerciale tendra donc à se rapprocher de celle existant déjà vis-à-vis d'autres clients comme Fedex, par exemple.

Cependant, face à ce besoin de compétitivité globale pour réaliser ses ambitions, AdP reste encore handicapé par deux types de rigidités, au niveau de ses coûts opérationnels (OPEX) et de ses infrastructures.

Certes l'abandon d'activités qui se situaient en dehors de son cœur de métier et le développement de la sous-traitance ont permis de contourner la rigidité des cadres d'emploi et de rémunération. Mais ceci ne peut tout résoudre, et l'on ne peut escompter devenir leader dans une offre de services, sans disposer de conditions d'accès approprié aux ressources humaines nécessaires.

Par ailleurs, face à la rigidité d'équipements qui avaient été conçus par rapport à des demandes commerciales qui ont évolué, et hors des contraintes de sûreté actuelles, les gains de performance et de qualité ont généralement été obtenus à l'occasion de la mise en service de nouveaux équipements, comme les satellites S3 et S4, ou le développement de nouveaux bâtiments de liaison et des jonctions entre terminaux.

Cette méthode de modernisation, tirant parti des investissements nouveaux, se poursuivra sans doute, car de nouvelles capacités seront nécessaires pour répondre à l'évolution du trafic. Dans ce contexte, la compétitivité tarifaire devra venir de la productivité, et, en aucun cas, être obtenue en sacrifiant les investissements nécessaires au développement futur des compagnies aériennes, qui le reprocheraient très vite, même si elles peuvent sembler relativiser ce risque à court-terme. De plus, comme actuellement beaucoup de gestionnaires de réseaux dans les pays industrialisés, dont le parc vieillit du fait de l'inflexion des perspectives de croissance de leur demande, ADP devra aussi développer des stratégies optimisées pour la gestion des équipements existants et leur maintenance.

UN CADRE DE REGULATION, A MOITIE TRANSFORME

La loi du 20 avril 2015 faisait aussi évoluer le régime de régulation des redevances, pour qu'il repose sur un système formel et transparent de contractualisation pluriannuelle avec l'Etat. Jusqu'à présent, ce cadre a plutôt fonctionné et fourni à l'entreprise l'horizon nécessaire à sa gestion. Mais il est probable qu'il sera soumis à des tensions de plus en plus fortes, à mesure que l'on s'éloignera de l'étape initiale de transformation de l'entreprise où une vision partagée des priorités avait pu se construire entre les différents ministères concernés et l'entreprise, et qu'il faudra prendre de nouvelles décisions stratégiques.

Le niveau de la participation de l'Etat, qui a maintenant atteint le plancher fixé par la loi, devient aussi une question inévitable. Certes, le contrôle est assuré...mais pour quoi faire et avec qui ? De manière sous-jacente, c'est donc le sens et le « *mission statement* » de l'Etat-actionnaire dans une telle entreprise qui se trouvent posés.

1 - L'Etat, actionnaire et régulateur

(L'article 8 de la loi précise que) le montant des redevances inclut expressément la rémunération des capitaux investis et peut tenir compte du financement d'investissement futurs, éléments qui jusque là étaient laissés à l'appréciation du juge (...). Dans le souci de préserver le fonctionnement actuel de l'économie aéroportuaire et de garantir les droits des usagers, il est précisé que le produit global de ces redevances n'excède pas le coût des services rendus sur l'aérodrome.

Dans le cas d'Aéroports de Paris, l'Etat doit gérer des intérêts contradictoires particulièrement délicats, car il doit arbitrer : non seulement entre sa fonction d'actionnaire, intéressé en premier lieu à

³⁹ ou maintenir...

la valeur financière qu'il pourrait tirer de ce capital, et celle de régulateur, protégeant les usagers; mais aussi entre ses différents intérêts au sein de ces deux fonctions.

Côté actionnaire, se place-t-il dans une perspective purement financière, ou plutôt dans une logique de contrôle et d'horizon long, cherchant à réaliser tous les investissements susceptibles de générer du rendement à long terme ? De plus, il est aussi l'actionnaire du principal client d'AdP. Comment se dégage-t-il des pressions à déplacer le partage du surplus au profit de l'un ou l'autre, plutôt qu'à créer de la valeur ?

Côté régulateur, comment arbitre-t-il entre court-terme et long-terme, entre son souci de limiter les évolutions de redevances, et –ce qui constituait les prémices de la réforme–, la nécessité de financer des programmes d'investissements lourds, pour répondre aux besoins futurs du transport aérien ?

A cet égard, l'article 8 de la loi rappelé ci-dessus suscite plus de questions qu'elle ne fournit d'orientations : la juste rémunération des capitaux d'une SA relève de l'évidence et est incontournable pour attirer les investisseurs privés ; appliquées strictement, les deux règles citées concernant les redevances correspondraient à un traditionnel mécanisme de « remboursement des coûts » (type *fair rate of return*), dont l'inefficacité en termes d'incitations à réduire les coûts est reconnue depuis une trentaine d'années.

Cette situation n'est pas propre à AdP : la plupart des cadres de régulation tarifaires pour les infrastructures dans notre pays continuent à se référer à ces mécanismes, plutôt qu'aux approches modernes de la régulation incitative, sous forme de plafonds de prix, qui, si leur dimension pluriannuelle est crédible, ouvrent la perspective aux opérateurs d'un retour suffisant sur leurs efforts de productivité, incitant donc l'entreprise à s'y engager pleinement.

Heureusement, les trajectoires de prix inscrites dans les deux premiers contrats de régulation ont été respectées pour l'essentiel, permettant à ces enchaînements vertueux de fonctionner.

Cependant, il est toujours difficile de ne pas sous-estimer, quand on évalue *ex post* les niveaux tarifaires, que les profits qui ont émergé dans ce contexte sont justement –ou pour une large part– attribuables à cette qualité des incitations résultant du respect des trajectoires tarifaires. En effet, en l'absence de mécanisme concurrentiel, il n'y a pas d'efficacité sans devoir laisser des « rentes ».

En d'autres termes, il devient maintenant tentant de les remettre en cause, pour « privilégier » les intérêts immédiats des compagnies aériennes, mais au risque, si cela va trop loin, de saper la crédibilité des incitations et, au-delà, le modèle économique d'AdP, qui nécessite au moins la rémunération de ses capitaux.

Si ces spécificités de la régulation tarifaire, qui imposeraient de l'organiser sur des bases plus solides, n'ont pas encore été pleinement intégrées, l'idée qu'une entreprise, pour être bien gérée, doit disposer de suffisamment de visibilité est cependant la base de la gestion publique « à la française » depuis le rapport Nora⁴⁰. Lorsque les différents ministères et l'entreprise publique concernée arrivent à s'accorder, ceci se concrétise par des contrats, qui souvent affichent de nombreux objectifs (financiers, de prix, d'investissements, de qualité), dont la cohérence n'est toutefois pas toujours assurée dès que l'on s'écarte des hypothèses d'environnement ayant été retenues pour leur négociation.

Dans le cadre de son nouveau statut, le besoin d'un tel cadre pour AdP se trouvait renforcé. En effet, si les arbitrages entre redevances, dividendes, et niveaux d'investissements font l'objet de renégociations permanentes, l'incertitude régulatoire pour la gestion d'ADP serait extrême. Ceci avait été parfaitement mesuré. La solution contractuelle retenue consistait donc à poser que ceux-ci étaient négociés seulement une fois tous les cinq ans.

Ceci apparaît comme un prolongement assez logique de la réforme statutaire, si on interprète celle-ci comme un engagement de l'Etat à s'interdire d'éventuelles demandes intempestives à l'entreprise, condition de sa mise en responsabilité. Mais cette solution reste fragile et intrinsèquement incertaine, car elle ne distingue pas assez entre le rôle de régulation économique et ce qui devrait relever de la gestion « d'entreprise », les contrats dits de régulation mêlant en fait tous les enjeux.

Le dispositif de « caisse aménagée » introduit avec le CRE2 constitue un remède à cette fragilité : pour que les investisseurs privés aient confiance, il importe pour eux d'avoir des garanties que les recettes commerciales escomptées pour rémunérer les capitaux ne seront pas utilisées en fait pour réduire les redevances par rapport à la trajectoire plafond, sachant qu'assez naturellement, les compagnies aériennes souhaitent disposer des meilleurs équipements, moins les payer. De même,

⁴⁰ cf. « Les recommandations du rapport Nora trente ans après », D.Bureau, annexe au rapport au CAE n°3, 1997

pour que les services d'AdP soient incités à valoriser au mieux les commerces, il faut qu'ils soient convaincus que tout effort supplémentaire ira « à l'entreprise ».

Mais la difficulté à arbitrer entre des intérêts qui peuvent être très contradictoires se reporte alors au moment de la négociation des contrats de régulation. Certes deux ont été signés dans de bonnes conditions. Mais il faut pour cela de bonnes dispositions de coopération entre les acteurs concernés. S'agissant des contrats Etat-entreprises publiques en général, on observe que, souvent, les périodes favorables à cet égard restent de durée limitée, avec des trous de régimes entre contrats dans le cas contraire.

Comment faire pour que la négociation des contrats pluriannuels ne soit pas conçue comme un jeu à somme nulle au sein de l'Etat, entre actionnaire et régulateur, dividendes contre modération des redevances ? Qui est responsable, en premier et dernier ressort, de la politique d'investissement ?

La réponse économique « standard » serait probablement que : la politique d'investissement est un élément-clé d'une stratégie d'entreprise et doit donc être de sa responsabilité (ainsi que les structures tarifaires) ; et que le contrôle des prix (« globaux »), et de la qualité associée sur les segments de marché monopolistiques doit relever d'une Autorité de régulation complètement indépendante, nullement impliquée dans la gestion de l'entreprise, et qui s'assure seulement (et se consacre totalement) à ce que le point de vue des clients soit bien pris en compte (ainsi qu'à ce que l'organisation des marchés soit propice à leur satisfaction et à l'innovation).

Là où elles existent, ces Autorités fonctionnent dans un cadre juridique strict et contraignant, qui les oblige à s'investir sérieusement pour exercer leur mission si elles ne veulent pas se trouver désavouées en appel ou en recours pour excès de pouvoir, et ne leur permet ni de sortir de leur rôle, ni d'ignorer, dans l'exercice de celui-ci, que la qualité a un coût, et que, pour être incitative, la régulation doit laisser un retour suffisant à ceux susceptibles de « performer ». Certes, cette régulation pousse à l'efficacité. Mais c'est bénéfique pour la compétitivité économique de l'île de France, et cela constitue souvent un moyen de forcer l'entreprise à bien anticiper des contraintes concurrentielles qui s'imposeront de toute façon.

Le fait qu'elles réduisent l'insécurité dans la gestion de l'entreprise (et donc les primes demandées par les investisseurs pour rémunérer le risque) ne saurait par ailleurs être sous-estimé, par rapport à des tutelles certes moins pressantes mais souvent volatiles et réclamant des choses contradictoires. Evidemment, leur mise en place ne peut procéder que d'une démarche de l'Etat, conscient que l'optimisation permise par son pouvoir discrétionnaire illimité est souvent virtuelle, et qu'il est bien préférable, pour la performance de la gestion publique, d'établir des « règles » (*level playing field*).

2 - De multiples enjeux d'intérêt public à internaliser

(L'article 6 de la loi du 20 avril 2005) pose par ailleurs le principe de la détention par l'Etat de la majorité du capital d'Aéroports de Paris, compte tenu de l'importance des missions assurées par l'entreprise pour l'attractivité et l'aménagement du territoire et le développement du transport aérien.

Dans ce schéma économique plus « standard », l'intérêt de l'économie aérienne est porté par la « régulation économique » esquissée ci-dessus. La question de la structure capitaliste d'AdP serait alors à poser essentiellement en termes d'efficacité entrepreneuriale: congruence des intérêts des actionnaires, type de contrôle le plus propice à la création de valeur, cohérence de la gouvernance entre actionnaires et dirigeants...

Ces questions ne pourront être négligées longtemps car, aussi bien la structure de son capital que l'organisation de sa gouvernance, sont devenues très hétérogènes. Aujourd'hui, celles-ci témoignent trop de l'histoire de son statut et des étapes successives de l'ouverture de son capital, et devront être rationalisées. Mais ceci obligera à reconsidérer quelque tabou.

En effet, le cadre statutaire issu de la réforme de 2005 ne se situe pas du tout dans cette perspective d'efficacité entrepreneuriale pour aborder les questions de contrôle. Dans l'énoncé de ses motivations, il postule que la détention par l'Etat de la majorité du capital serait un moyen pour s'assurer qu'AdP prend en compte les différents objectifs d'intérêt général associés à la gestion des aéroports parisiens.

Pourtant, ce lien apparaît extrêmement douteux dès lors que le chef de file de l'Etat-Actionnaire se détermine essentiellement par rapport aux critères financiers. Mais, de plus –ce qui n'est pas consensuel entre tutelles- il ne pourrait en aller autrement, car les principes « commerciaux » (au sens

du Code de commerce) de « l'intérêt de l'entreprise » doivent prévaloir dans l'exercice de son contrôle. Ceci n'est d'ailleurs pas gênant sachant que, de fait, l'« internalisation » des différents enjeux publics passe essentiellement par d'autres dispositifs, qui sont à renforcer éventuellement.

S'agissant des intérêts publics liés le plus directement à la gestion opérationnelle des aéroports (police aux frontières, douanes, navigation aérienne), il est de l'intérêt commun de coopérer, même si cela peut être complexe au quotidien. Mais le lien avec la structure du capital semble ténu, car les responsabilités en ce domaine sont bien fixées par le cahier des charges d'AdP, certaines modalités d'exécution donnant ensuite éventuellement lieu à convention. Certes, les services concernés sont représentés au CA, ce qui reste sans doute utile pour créer une vision partagée de la gestion de ces plate-formes. Mais le CA n'examine par définition les conventions correspondantes (« réglementées ») que par rapport à l'intérêt de l'entreprise. Ce n'est donc pas le lieu où s'élabore la coopération entre AdP et ces services de l'Etat. En cas de conflit « grave », la référence au cahier des charges serait par ailleurs plus déterminante que le fait d'être actionnaire majoritaire.

Si l'on considère les enjeux-clefs liés à l'environnement et la compétitivité des territoires, le constat est que les situations sont diverses, mais sans grand lien avec le contrôle du capital :

- le retard en matière de dessertes par les transports publics est patent quand on compare aux autres grands aéroports européens, ce qui illustre que la détention du capital d'AdP n'est pas la panacée, car elle ne règle pas les besoins de coopération entre entreprises publiques ou avec les collectivités locales⁴¹ ;

- par ailleurs, AdP verse ses contributions pour les nuisances aériennes... mais développe ses actions pour l'environnement essentiellement dans un cadre propre de RSE. Ceci suggère donc que si beaucoup reste à faire, l'instrument naturel pour traiter de tels enjeux est plutôt contractuel (ou les servitudes civiles, malheureusement peu développées dans notre pays).

En résumé, le lien qui était fait en 2005 entre la structure du capital d'AdP et la bonne internalisation par celui-ci des multiples facettes de l'intérêt général concernées traduit sans doute le souci, qui était alors légitime, de rassurer les différents acteurs concernés. De plus, les rôles du cahier des charges - qui établit les droits et les devoirs d'AdP- et des conventions n'étaient pas encore complètement établis, de même que ce que serait le fonctionnement d'AdP sous son nouveau statut, qui comportait encore beaucoup d'inconnues.

Il en va différemment aujourd'hui. Il est donc possible de quitter la vision « *Dieu peut tout* », qui faisait de la majorité du capital la condition (supposée) nécessaire et suffisante de l'intérêt général. Les questions d'organisation du capital et de gouvernance, comme celles d'environnement et de développement des territoires sont importantes et complexes. Dans le cadre institutionnel qui est maintenant celui d'AdP, elles ne peuvent être abordées qu'avec une affectation précise entre les différentes tâches de l'Etat et les instruments permettant de les réaliser.

* * *

Les deux formes habituelles de gestion des monopoles naturels sont, dans notre pays, l'entreprise publique et les concessions de service public, ces dernières étant pour des durées limitées et après mise en compétition « pour le marché ». La réforme de 2005 a établi Aéroports de Paris sur un autre modèle, qui s'apparente à celui des « public utilities » privées gérant des monopoles naturels existant outre-atlantique⁴². Dans ce cadre, des progrès incontestables ont été réalisés, mais toutes les conséquences n'en ont pas encore été tirées.

D'une part, les conditions de réalisation du service public dans un tel cadre sont plus proches de celles qui existent pour des concessions, le cahier des charges et le contrat prenant le pas sur la tutelle associée au contrôle du capital. D'autre part, l'expérience en matière de régulation des « public utilities », qui a conduit à en réviser profondément les modes de régulation, doit être prise compte. En effet, un tel modèle n'est efficace que si, à défaut de mise en compétition, a été mise en place une régulation tarifaire incitative indépendante, déterminant les plafonds de prix, dans une perspective nécessairement pluriannuelle.

⁴¹ A cet égard, si l'Etat continuait à diminuer sa part, il serait donc collectivement souhaitable qu'une partie des recettes finance cette mise à niveau, qui ne trouve pas sa place dans la gouvernance des transports franciliens, ce qui est regrettable mais constitue un fait...

⁴² Aux Etats-Unis, ce cadre ne s'applique pas cependant aux Aéroports .

PRIVATISER LES AEROPORTS DE PROVINCE ?

MARCIVALDI, Toulouse School of Economics

Les aéroports de province jouent un rôle important pour l'accessibilité des territoires, avec une quarantaine d'aéroports ayant un trafic supérieur à 200000 passagers par an. L'aéroport de Nice-Côte d'Azur dépasse les onze millions de passagers, Lyon-Saint-Exupéry, Marseille-Provence et Toulouse-Blagnac venant ensuite avec des trafics dépassant les sept millions, puis une dizaine d'autres aéroports, qui dépassent le million. Le plus souvent, ceux-ci ont connu des évolutions de leurs trafics sur longue période supérieures à celles des aéroports parisiens.

Dans une vision économique traditionnelle, ces aéroports sont considérés comme un service public, pour les besoins des compagnies aériennes. Cette conception avait conduit à privilégier partout dans le monde une gouvernance publique : l'aéroport est propriété publique, il est régulé et géré par une autorité publique.

Cependant, des modèles alternatifs de concession sont apparus et la question de la privatisation des aéroports des grandes métropoles françaises est posée, l'Etat envisageant de céder sa participation dans certains d'entre eux. Celle-ci s'élève en général à 60%, les Chambres de commerce et d'industrie en détenant 25% et les Collectivités locales 15%.

Un premier projet avait été élaboré en 2011, qui envisageait à terme la privatisation de l'ensemble des plus grands aéroports, avec une première étape qui aurait mis sur le marché ceux de Lyon, Toulouse, Bordeaux et Montpellier. Le sens de l'arrivée d'investisseurs privés a alors fait débat, notamment pour les collectivités locales, ce qui a conduit à l'abandon du projet.

Il est repris aujourd'hui avec des modalités différentes, le Gouvernement ayant choisi de procéder aéroport par aéroport, en commençant par Toulouse. Mais il suscite des inquiétudes des collectivités territoriales de la région toulousaine. Celles-ci sont-elles légitimes ? Faut-il privatiser l'aéroport de Toulouse ?

Pour répondre à ces questions, il faut les replacer dans leur contexte économique.

La performance de la gestion aéroportuaire en question

La libéralisation du transport aérien a eu comme conséquence indirecte de soulever la question de l'efficacité de la gestion des aéroports, pour au moins deux raisons. D'une part, les compagnies aériennes, soumises à une concurrence très intense, cherchent à baisser leurs coûts d'exploitation qui comprennent les charges d'accès aux aéroports comme les redevances d'atterrissage et les frais d'utilisation des infrastructures aéroportuaires. D'autre part, le trafic aérien connaît une croissance forte et soutenue, qui favorise la congestion des aéroports et de l'espace aérien, ce qui se traduit par des retards qui, à leur tour, occasionnent des coûts pour les compagnies aériennes.

A tort ou à raison, ce contexte a conduit à faire porter la responsabilité de l'augmentation des charges et contraintes aéroportuaires sur la gestion publique des aéroports, l'idée étant que le maintien d'une gestion administrée de ces équipements empêchait de tirer tous les bénéfices de l'ouverture des marchés. Ceci a déclenché un mouvement de privatisation des aéroports en Angleterre, en Australie, en Nouvelle Zélande et au Canada. Ainsi les aéroports londoniens (Heathrow, Gatwick and Stansted) ont été privatisés. Au passage le désengagement des Etats leur a permis de disposer de moyens financiers pour investir dans d'autres domaines.

Les études empiriques sur l'impact de la privatisation des aéroports sont cependant ambiguës : certaines concluent que les prix d'accès aux aéroports ont ainsi baissé tandis que, pour d'autres, ces prix auraient augmenté du fait la privatisation. Des travaux théoriques et empiriques plus récents proposent une explication à cette ambiguïté.

L'économie des aéroports

Les économistes considèrent maintenant les aéroports comme des plateformes bifaces qui font rencontrer deux types d'utilisateurs, les compagnies aériennes d'un côté et les voyageurs d'un autre côté.

Des plateformes bifaces, il y en a partout : les moteurs de recherche sur Internet, les *smartphones*, les cartes de crédit. Dans ce type de structure, il y a une double interaction : plus il y a d'offre de liaisons aériennes proposées par les compagnies aériennes présentes à un aéroport, plus il y a de voyageurs utilisant les services de l'aéroport, comme les parkings ou les restaurants ; mais plus il y a de voyageurs, plus il y a d'incitations à élargir l'offre de liaisons aériennes. Cette double externalité a une conséquence : les redevances payées par les compagnies aériennes pour l'utilisation des infrastructures aéroportuaires ne sont pas indépendantes des prix payés par les utilisateurs pour utiliser les services de l'aéroport. Et vice-versa.

Or nos travaux empiriques sur les aéroports américains, qui, eux sont restés publics, montrent que les autorités aéroportuaires appliquent une tarification des services aéronautiques (atterrissage, parking sur le tarmac, etc) indépendante ou ressortant d'une logique économique différente de celle utilisée pour les services non-aéronautiques (comme le prix des parkings). De fait, les aéroports publics s'adaptent au principe de la « double-caisse » qui préconise de ne pas prendre en compte les revenus commerciaux dans la régulation des services aéronautiques. C'est la cause d'inefficacités économiques puisque cette approche n'intègre pas les externalités croisées.

L'efficacité des structures tarifaires

Parce que les aéroports privatisés ont pour objectif de maximiser leurs profits pour accroître leurs investissements et ainsi maintenir leur rang dans la concurrence entre aéroports, ils sont incités à proposer une tarification cohérente des services aéronautiques et non-aéronautiques prenant en compte la double externalité décrite ci-dessus.

Si la privatisation peut apporter de l'efficacité au travers d'une meilleure gestion, il ne faut pas oublier cependant qu'il y a un risque de monopolisation et d'abus de position dominante de la part d'une infrastructure qui n'est pas toujours soumise à une concurrence d'autres aéroports. Il y a donc des raisons pour que la puissance publique mette en place, au travers d'une autorité de régulation indépendante, des mécanismes de prix plafond pour inciter l'aéroport privatisé à ne pas pratiquer des prix trop hauts tout en lui permettant de bénéficier de ses gains de productivité. Pour se faire, l'autorité devrait suivre le principe de la « caisse simple » qui correspond mieux au « business model » des aéroports et qui consiste à tenir compte des revenus commerciaux dans la régulation des tarifs des services aéronautiques.

Soumis à ce type de régulation, au contrôle à posteriori de l'autorité de la concurrence ou faisant face éventuellement à des aéroports concurrents prêts à lui voler son trafic, la privatisation des aéroports peut se révéler une opération bénéfique pour tous les acteurs : l'Etat, les propriétaires et surtout les utilisateurs.

L'enjeu mérite d'être pris en considération pour l'aéroport de Toulouse, qui est un des facteurs clés de l'attractivité de la Région Midi-Pyrénées et de la future région qui verra le jour après la fusion avec la Région Languedoc-Roussillon.

ETAT DES LIEUX DES INFRASTRUCTURES D'EAU POTABLE ET D'ASSAINISSEMENT EN FRANCE

ATIKA BEN MAID, SEEIDD,CGDD

SUIVI ET OBSERVATION DU RESEAU D'EAU POTABLE ET D'ASSAINISSEMENT

Ouvert en novembre 2009, l'Observatoire des services publics d'eau et d'assainissement⁴³, piloté par l'Onema, est en charge du suivi des performances du réseau d'eau potable et d'assainissement. En effet, depuis 2007, il est demandé à l'autorité publique en charge de la gestion de ces réseaux d'effectuer un rapportage régulier d'un certain nombre d'indicateurs descriptifs et de performance (cf. annexe 1).

En complément des données de cet observatoire, le SOeS publie des données financières sur les réseaux d'eau potable et d'assainissement dans les comptes de l'économie et de l'environnement (données issues de la DGFiP et de la Comptabilité nationale).

Les données de cette fiche concernent la fourniture d'eau et le traitement des eaux usées des ménages et assimilés. Les usagers assimilés sont les entreprises collectées au réseau public d'eau potable et d'assainissement (souvent des artisans). S'agissant des industriels, certains peuvent être raccordés au réseau d'eau potable ou d'assainissement, mais sous condition de respecter les exigences décrites dans leurs règlements ICPE.

1 - Quelques données physiques sur les infrastructures d'eau potable et d'assainissement⁴⁴

Le réseau « eau potable »

Le patrimoine d'eau potable se compose des unités de potabilisation (UPEP), des branchements, du linéaire de réseaux et des réservoirs d'eau potable.

Les unités de potabilisation assurent la production d'environ 5,5 milliards de m³ d'eau par an, à partir de prélèvements effectués dans le milieu (64 % eaux souterraines et 36 % eaux superficielles⁴⁵). Parmi ces 5,5 milliards de m³, 200 millions de m³ d'eau ne seront pas consommés par les ménages. Ils seront utilisés pour des besoins publics (borne incendie par exemple).

L'eau potable est ensuite stockée dans des réservoirs (au sol ou sur tour). En effet, toute collectivité en charge de la gestion de l'eau potable doit prévoir entre 0,8 à 1,3 jours de consommation moyenne de réserve, afin de pouvoir assurer une éventuelle hausse ponctuelle de la demande en eau.

L'eau potable est ensuite acheminée dans environ 1 million de km de réseaux. La longueur des réseaux dépend de la densité démographique et de la distance à l'UPEP. Le rendement moyen du réseau de distribution est de 79,6 %. 3,56 m³/jour/km sont perdus dans les réseaux par fuites. Dans ces réseaux, environ 1 milliard de m³ seraient perdus par fuites⁴⁶.

Pour que l'eau arrive jusqu'à domicile, les opérateurs en charge de la distribution d'eau potable réalisent un branchement entre le réseau public de distribution d'eau potable et le nouveau compteur d'eau. Une fois ce branchement réalisé, il est de la responsabilité de l'utilisateur de procéder au raccordement de son habitation jusqu'au compteur d'eau. Le nombre de branchements correspond au nombre de logements raccordés, soit 26 millions⁴⁷. Il peut y avoir plusieurs habitants par branchement : 3,5 habitants pour la population urbaine et 2,2 habitants pour la population rurale.

⁴³ Disponible en ligne à l'adresse suivante : www.services.eaufrance.fr

⁴⁴ Données issues principalement du rapport : Onema, Panorama des services publics d'eau et d'assainissement, 2014

⁴⁵ CGDD, La sécurité liée à l'eau, E&D n°100, 2013

⁴⁶ Onema, Panorama des services publics d'eau et d'assainissement, 2014

⁴⁷ Données SOeS

Le réseau « assainissement »

Le patrimoine d'assainissement se compose des stations d'épuration (STEP), du linéaire d'assainissement et des branchements.

Les eaux usées des ménages raccordés à un assainissement collectif sont récupérées dans le réseau public via les branchements. Le nombre de branchements correspond au nombre de logements raccordés. Environ 53 millions d'habitants sont desservis pour 18,5 millions d'abonnés en assainissement collectif (il peut y avoir plusieurs habitants pour un abonnement).

Certains ménages ne sont pas raccordés au réseau public. Environ 12 millions d'habitants sont desservis par un assainissement non collectif (fosses septiques).

Les eaux usées sont ensuite acheminées dans environ 400 000 km de réseau d'assainissement collectif, jusqu'aux stations d'épuration.

La France dispose de 18 600 stations d'épuration. La capacité totale épuratoire est de 98 millions EH en 2008⁴⁸. Le patrimoine des stations d'épuration françaises est récent. En effet, l'augmentation des exigences sur la qualité des eaux rejetées dans le milieu du fait de la mise en œuvre de directives a contraint les collectivités à renouveler leurs stations d'épuration. Aujourd'hui, 85 % des équipements d'épuration sont conformes aux prescriptions nationales issues de la DERU (Directive Eaux Résiduaires Urbaines). 97 % des boues issues des STEP (1,35 millions de tonnes annuelles de matière sèche) sont évacuées selon des filières conformes à la réglementation.

Renouvellement des réseaux d'eau potable et d'assainissement

Le taux moyen de renouvellement des réseaux est de 0,57 % pour l'eau potable et de 0,54 % pour l'assainissement. A dire d'expert, on (ASTEE⁴⁹) considère que ce taux de renouvellement devrait être de 2 % pour que les infrastructures soient gérées de manière durable.

LA GESTION DES INFRASTRUCTURES D'EAU ET D'ASSAINISSEMENT

En France, 24 033 collectivités sont chargées de 34 846 services publics d'eau potable, d'assainissement collectif et d'assainissement non collectif :

- 15 874 collectivités ont la responsabilité d'une seule des 3 compétences ;
- 7 143 collectivités ont la responsabilité de 2 compétences ;
- 1 016 ont la responsabilité des 3 compétences.
- Parmi ces 34 846 services publics d'eau et d'assainissement, on distingue :
- 14 010 services d'eau potable (dont 911 services avec CCSPL⁵⁰) ;
- 17 257 services d'assainissement collectif (dont 1 013 services avec CCSPL) ;
- 3 579 services d'assainissement non collectif.

La gestion de l'eau potable et de l'assainissement peut se faire, totalement ou partiellement, en régie ou en délégation de service public. Les collectivités en charge de la gestion de l'eau potable et de l'assainissement peuvent être des structures intercommunales, sous forme d'EPCI ou de syndicats mixtes.

⁴⁸ SOeS

⁴⁹ Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement (association des professionnels de l'eau)

⁵⁰ Sous conditions, des régions, départements, communes, les établissements publics de coopération intercommunale et les syndicats mixtes créent une commission consultative des services publics locaux (CCSPL) pour l'ensemble des services publics qu'ils confient à un tiers par convention de délégation de service public ou qu'ils exploitent en régie dotée de l'autonomie financière.

Gestion des infrastructures d'eau potable

Nombre de collectivités organisatrices des services publics d'eau potable

Type de collectivité	Nombre de collectivités
TOTAL	13 415
Communes	9 878
EPCI	3537
EPCI à fiscalité propre	267
Communautés de communes	165
Communautés d'agglomération	83
Communautés urbaines	16
Syndicats d'agglomération nouvelle	3
EPCI sans fiscalité propre	3 270
SIVOM ²⁴	413
SIVU ²⁵	2 624
Syndicats mixtes ²⁶	230
Autres	3

Source : SISPEA (Onema), DDT(M), 2010

Ce sont les communes qui ont la responsabilité de la gestion de l'eau potable et de l'assainissement. L'intercommunalité est une échelle développée pour la gestion de l'eau potable par certaines communes.

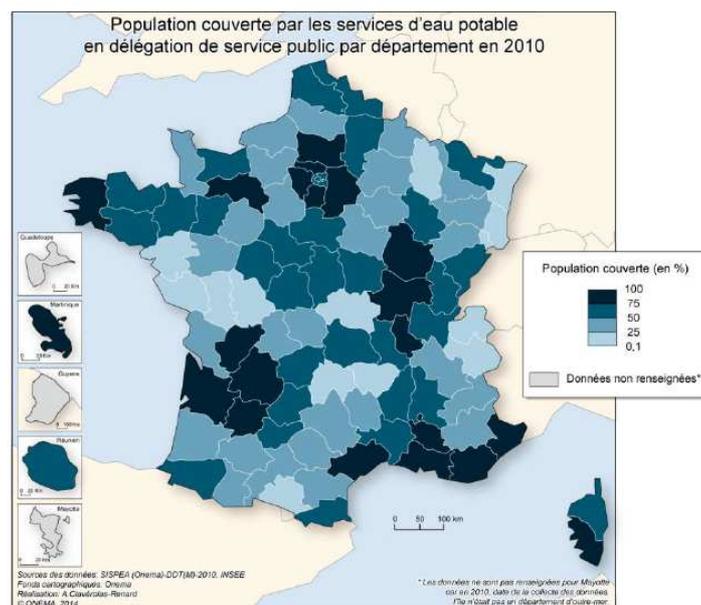
Proportions de services et de populations couvertes en fonction du mode de gestion

	Non renseigné	Gestion Déléguée	Gestion Directe	Total
Services	116	4 332	9 562	14 010
<i>en %</i>	1%	31%	68%	100%
Population (en millions d'habitants)	0,44	38,4	25,6	64,4
<i>en %</i>	0,5%	60%	39,5%	100%
<i>Taille moyenne d'un service d'eau potable (en nombre d'habitants)</i>		<i>8 870 habitants</i>	<i>2 670 habitants</i>	<i>4 600 habitants</i>

Source : SISPEA (Onema), DDT(M), 2010

La taille du service et son mode de gestion sont très corrélés : la proportion de services en délégation est d'autant plus importante que la catégorie de taille de service est élevée. Là où l'on trouve près de 5 fois moins de services en délégation qu'en régie dans la catégorie des services de moins de 1 000 habitants, on en retrouve 2 fois plus dans les catégories au-delà de 3 500 habitants. Par ailleurs, si les services en délégation restent majoritaires dans la catégorie 3 500/100 000 habitants, les services en régie sont à nouveau prédominants dans les très grosses structures de plus de 100 000 habitants.

Il existe une variabilité territoriale concernant le choix du mode de gestion de l'eau potable.



Source : SISPEA (Onema), DDT(M), 2010

Gestion des infrastructures d'assainissement

Nombre de collectivités organisatrices des services publics d'assainissement

	Nombre de collectivités
TOTAL	16 349
Communes	14 534
EPCI	1 815
EPCI à fiscalité propre	503
Communauté de communes	359
Communauté d'agglomération	124
Communauté urbaine	16
Syndicat d'agglomération nouvelle	4
EPCI sans fiscalité propre	1 312
SIVOM	386
SIVU	792
Syndicat Mixte	131
Département	3

Source : SISPEA (Onema), DDT(M), 2010

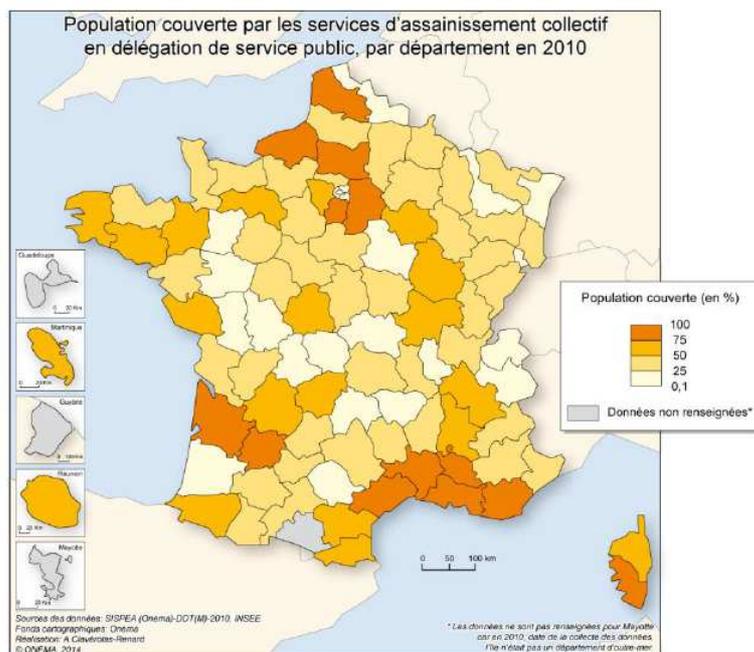
Contrairement à l'eau potable, l'intercommunalité est peu développée pour les services d'assainissement.

**Proportions de services et de populations couvertes
en fonction du mode de gestion**

	Non renseigné	Gestion Déléguée	Gestion Directe	Total
Services	163	3 943	13 151	17 257
<i>Répartition en %</i>	0,9%	22,9%	76,2%	100%
Population (en millions d'habitants)	0,47	26,55	34,44	
<i>Répartition en %</i>	0,8%	43,2%	56,0%	100%
<i>Taille moyenne d'un service d'assainissement (en nombre d'habitants)</i>		<i>5 850 habitants</i>	<i>2280 habitants</i>	<i>3 070 habitants</i>

Source : SISPEA (Onema), DDT(M), 2010

Là encore, on constate une variabilité territoriale concernant le choix du mode de gestion de l'eau potable.

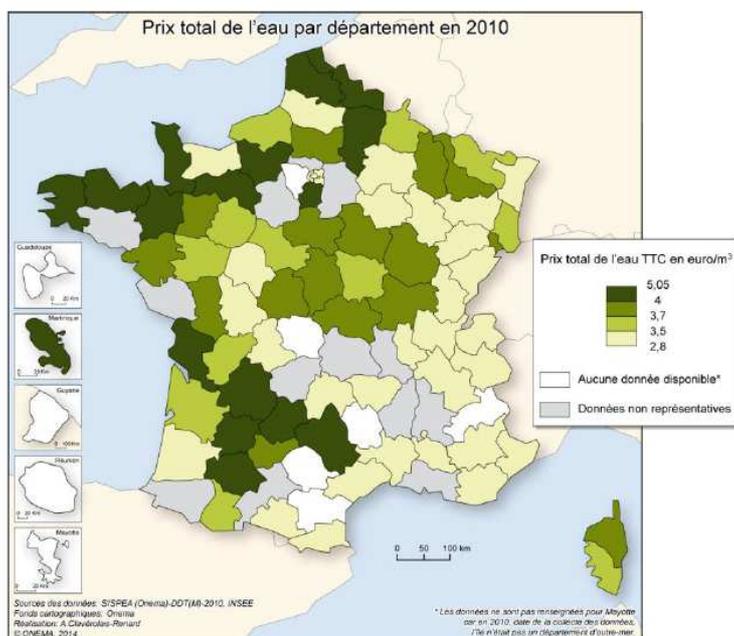


Source : SISPEA (Onema), DDT(M), 2010

LE FINANCEMENT DU RESEAU D' EAU POTABLE ET D' ASSAINISSEMENT

Prix de l'eau et disparités

Au 1er janvier 2013, le prix du service d'eau et d'assainissement était de 3,95 € TTC/ m³, soit 475€ par an pour une consommation annuelle de 120m³. Le poste de dépense eau et assainissement représente, en moyenne, 1 % du revenu disponible d'un ménage. On constate cependant une forte variabilité territoriale.



De nombreux facteurs expliquent les disparités du prix de l'eau. Le tarif proposé par un service est la résultante croisée d'éléments objectifs tels que :

- le contexte géographique imposé au service (zone de montagne, zone littorale, zone de plaine, etc.) ;
- le contexte hydraulique ou hydrogéologique (ressource souterraine ou superficielle, de qualité variable, soumise, au plan quantitatif à des contraintes d'usages plus ou moins fortes, etc.) ;
- le contexte de dispersion (ou de densité) de l'habitat ;
- la présence plus ou moins forte d'une activité touristique (mise en œuvre, dans certains cas, d'équipements surdimensionnés pour faire face aux périodes de pointe).
- Mais aussi d'autres éléments plus subjectifs, rentrent en ligne de compte car relevant d'un choix ou d'un contexte politique, tels que :
- le positionnement vis-à-vis de l'intercommunalité ;
- la part prix du mode de gestion ;
- les choix techniques et financiers opérés dans le cadre d'une politique de gestion patrimoniale, notamment en matière d'investissement et de renouvellement ;
- les financements proposés par les acteurs publics locaux de l'eau.

En particulier, on trouve une répartition « en cloche » des prix, en fonction de la taille des services, avec une relative homogénéité pour les services de taille intermédiaire entre 3 500 et 10 000 habitants qui proposent les prix les plus élevés. Les services de plus de 100 000 habitants proposent un prix nettement plus bas que l'ensemble des autres catégories. Leur taille importante, génératrice d'économies d'échelle (dispositifs de traitement de l'eau potable, stations de traitement d'eaux usées, gestion clientèle, etc.) et la concentration de leurs réseaux (traduite par une densité d'abonnés élevée) qui constituent une part importante des charges patrimoniales, leur permettent une baisse des coûts unitaires, au regard de l'assiette de consommation. Les prix les moins élevés sont proposés par les services de petite taille (inférieurs à 3 500 habitants), qui disposent bien souvent de dispositifs de traitement d'eaux usées plus sommaires et moins coûteux.

Par ailleurs, le prix moyen de l'eau potable en France est plus élevé en moyenne de 23 centimes pour les services en délégation que les services en régie. On constate également un écart de 28 centimes

entre le prix moyen de l'assainissement collectif des services en délégation et des services en régie. Ce résultat, qui met en évidence un prix plus élevé pour les services en délégation, est conforme aux différentes études antérieurement réalisées à ce sujet.

Plusieurs explications peuvent contribuer à l'explication de cet écart :

- les collectivités ont plus souvent recours à la gestion déléguée, lorsque les enjeux de la qualité de l'eau supposent la gestion d'équipements complexes (usines de traitement d'eaux brutes ou d'eau souterraines polluées par les nitrates ou les pesticides) ;
- les rendements de réseaux dans les services délégués sont légèrement supérieurs et peuvent traduire des charges plus lourdes en matière de gestion patrimoniale, au travers d'un renouvellement programmé du réseau sur les années antérieures ;
- les régies, dans certains cas, s'appuient sur du personnel mutualisé entre plusieurs fonctions au sein de la collectivité, sans que soit intégralement prises en compte les charges de personnel qui devraient revenir au budget de l'eau ;
- les opérateurs privés supportent des charges spécifiques (impôts sur les sociétés, dépenses en recherche/développement, mutualisation nationale d'équipements spécifiques pour la gestion de crise, etc.) et doivent dégager des bénéfices ;
- le dispositif dérogatoire au principe de "l'eau paie l'eau" pour les communes de moins de 3000 habitants (abondamment possible par le budget principal) est un facteur potentiel de modération des tarifs pratiqués par les collectivités en régie.
- la taille du service peut également expliquer les différences observées.

Valorisation du patrimoine immobilier d'eau potable et d'assainissement

En lien avec la Comptabilité nationale, nous avons essayé d'évaluer le patrimoine immobilier d'eau potable et d'assainissement. Pour ce faire, nous sommes partis des données d'une étude Ernst and Young, sur la récupération des coûts (application du principe de l'eau paie l'eau tel que préconisé par la Directive Cadre sur l'Eau). Les données ont ensuite été actualisées, grâce à des indices, et après consultation de la commission « eau potable » de l'ASTEE.

L'enseignement principal de ce travail est la forte variabilité des données unitaires. Le coût de la construction d'un linéaire de réseau dépend fortement du contexte physique (présence de chaussée, présence d'un dénivelé, etc.). Les chiffres utilisés ne sont donc qu'une estimation grossière de la valeur du capital. Dans ces limites, la valeur à neuf du patrimoine (sans prise en compte de la dépréciation du capital, faute de données) peut être estimée entre 450 et 650 milliards d'euros.

Annexe 1 : indicateurs de performance :

Rapport du Maire - Décret et Arrêté du 2 mai 2007 Arrêté modificatif du 2 décembre 2013 Liste récapitulative des indicateurs descriptifs et de performance

Code indicateur	Unité	Version de la fiche détaillée
		Les nouveautés

Service public d'eau potable

Indicateurs descriptifs des services			
D101.0	Estimation du nombre d'habitants desservis	hab	V100315
D102.0	Prix TTC du service au m3 pour 120 m3	€/m³	V140318
D151.0	Délai maximal d'ouverture des branchements pour les nouveaux abonnés défini par le service	jours ouvrables	V070613
Indicateurs de performance			
P101.1	Taux de conformité des prélèvements sur les eaux distribuées réalisés au titre du contrôle sanitaire par rapport aux limites de qualité pour ce qui concerne la microbiologie	%	V100315
P102.1	Taux de conformité des prélèvements sur les eaux distribuées réalisés au titre du contrôle sanitaire par rapport aux limites de qualité pour ce qui concerne les paramètres physico-chimiques	%	V100315
P103.2	Indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable (jusqu'à 2012)	unité	V140206
P103.2B	Indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable (à partir de 2013)	points	V140206
P104.3	Rendement du réseau de distribution	%	V070613
P105.3	Indice linéaire des volumes non comptés	m³/km]	V070613
P106.3	Indice linéaire de pertes en réseau	m³/km]	V070613
P107.2	Taux moyen de renouvellement des réseaux d'eau potable	%	V070613
P108.3	Indice d'avancement de la protection de la ressource en eau	%	V080422
P109.0	Montant des abandons de créances ou des versements à un fond de solidarité	€/m³	V140318
P151.1	Taux d'occurrence des interruptions de service non programmées	nb/1000ab	V070613
P152.1	Taux de respect du délai maximal d'ouverture des branchements pour les nouveaux abonnés	%	V070613
P153.2	Durée d'extinction de la dette de la collectivité	an	V070613
P154.0	Taux d'impayés sur les factures d'eau de l'année précédente	%	V100315
P155.1	Taux de réclamations	nb/1000ab	V070622

Service public de l'assainissement collectif

Indicateurs descriptifs des services			
D201.0	Estimation du nombre d'habitants desservis par un réseau de collecte des eaux usées, unitaire ou séparatif	hab	V070622
D202.0	Nombre d'autorisations de déversement d'effluents d'établissements industriels au réseau de collecte des eaux usées	unité	V070613
D203.0	Quantité de boues issues des ouvrages d'épuration	tMS	V070613
D204.0	Prix TTC du service au m3 pour 120 m3	€/m³	V140318
Indicateurs de performance			
P201.1	Taux de desserte par des réseaux de collecte des eaux usées	%	V070613
P202.2	Indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux de collecte des eaux usées (jusqu'à 2012)	unité	V140206
P202.2B	Indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux de collecte des eaux usées (à partir de 2013)	points	V140206
P203.3	Conformité de la collecte des effluents aux prescriptions définies en application du décret 94-469 du 3 juin 1994 modifié par le décret du 2 mai 2006	%	En cours de rédaction
P204.3	Conformité des équipements d'épuration aux prescriptions définies en application du décret 94-469 du 3 juin 1994 modifié par le décret du 2 mai 2006	%	En cours de rédaction
P205.3	Conformité de la performance des ouvrages d'épuration aux prescriptions définies en application du décret 94-469 du 3 juin 1994 modifié par le décret du 2 mai 2006	%	En cours de rédaction
P206.3	Taux de boues issues des ouvrages d'épuration évacuées selon des filières conformes à la réglementation	%	V070613
P207.0	Montant des abandons de créances ou des versements à un fond de solidarité	€/m³	V070613
P251.1	Taux de débordement des effluents dans les locaux des usagers	nb/1000hab	V070613
P252.2	Nombre de points du réseau de collecte nécessitant des interventions fréquentes de curage par 100 km de réseau	nb/100 km	V070613
P253.2	Taux moyen de renouvellement des réseaux de collecte des eaux usées	%	V070622
P254.3	Conformité des performances des équipements d'épuration au regard des prescriptions de l'acte individuel pris en application de la police de l'eau	%	V070613
P255.3	Indice de connaissance des rejets au milieu naturel par les réseaux de collecte des eaux usées	unité	V080422
P256.2	Durée d'extinction de la dette de la collectivité	an	V070613
P257.0	Taux d'impayés sur les factures d'eau de l'année précédente	%	V100315
P258.1	Taux de réclamations	nb/1000ab	V070622

Service public de l'assainissement non collectif

Indicateurs descriptifs des services			
D301.0	Evaluation du nombre d'habitants desservis par le service public de l'assainissement non collectif	hab	V070622
D302.0	Indice de mise en œuvre de l'assainissement non collectif	unité	V140308
Indicateurs de performance			
P301.3	Taux de conformité des dispositifs d'assainissement non collectif	%	V070613

LA GESTION DES RESSOURCES EN EAU PAR LES INSTRUMENTS ECONOMIQUES : TARIFICATION PROGRESSIVE ET TARIFICATION SOCIALE

ALBAN THOMAS, Inra et TSE

Le financement des infrastructures de mobilisation des ressources en eau par une tarification adaptée fait l'objet d'un débat renouvelé, notamment en période de pénurie temporaire ou chronique, et en raison, dans certains contextes, de la progression du coût d'accès à la ressource.

Le modèle économique de récupération des coûts n'est pas généralisé à toutes les régions du monde, et il existe encore une tradition de subventionnement important des services de l'eau dans plusieurs pays en développement ou en transition. L'argument principal en faveur d'une récupération complète des coûts de mobilisation et de mise à disposition de la ressource est celui de la continuité de la qualité du service : il convient d'éviter le cercle vicieux d'un sous-investissement chronique dans les infrastructures des services d'eau qui entraînerait une baisse de la qualité du service et par conséquent une diminution de la contribution des usagers et au final, une baisse des ressources financières disponibles pour l'investissement.

Dans cette perspective, le rôle du tarif de l'eau est principalement d'assurer le remboursement des coûts du service, mais pas uniquement. Il agit en effet comme un signal sur la rareté de la ressource, et permet selon les cas de mieux discriminer entre les différents usages.

La tarification progressive

Le tarif le plus simple de gestion volumétrique (assise sur l'observation de la consommation effective) combine un tarif proportionnel au volume consommé, avec une part « fixe » mais différenciée selon le type d'utilisateur (résidentiel, commercial, industriel, irrigant, etc.). En juxtaposant les tranches de consommation associées à des tarifs différents, on aboutit à un tarif plus complexe, qui peut être progressif ou dégressif, auquel s'ajoute encore une partie fixe (censée compenser les coûts fixes).

Afin d'éclairer le débat autour de la tarification progressive, il est important de rappeler certaines caractéristiques fondamentales du secteur de l'eau, qui le distinguent d'autres services et de biens fournis en réseau.

Tout d'abord, l'eau est un bien pondéreux associé à des contraintes strictes en matière de qualité sanitaire, ce qui implique une production et une distribution sur un périmètre géographique limité. Les coûts de production sont de plus caractérisés par la prépondérance des coûts fixes par rapport à un coût marginal faible et pas toujours croissant. Cette situation de monopole local dans la fourniture du service est généralement admise et justifie la gestion publique ou la délégation à un opérateur privé par un contrat avec la collectivité territoriale.

Ensuite, les usages de l'eau sont très hétérogènes dans le temps et dans l'espace, ainsi qu'en fonction des usagers. La valeur marginale de l'eau est ainsi supérieure pour un usage résidentiel et très faible pour l'irrigation (ce qui justifie d'ailleurs que l'agriculture soit le premier secteur touché par les restrictions d'usage en période de sécheresse). Le coût d'acheminement d'une eau de qualité est l'un des facteurs distinguant ce secteur d'autres industries de réseau (gaz, électricité, communications), même si le mode de tarification peut être similaire.

La tarification progressive de l'eau permet de discriminer, non seulement entre les catégories d'utilisateurs, mais encore de servir d'outil incitatif en récompenser les usages « normaux » tout en pénalisant les usages « excessifs ». A cet égard, la sensibilité des ménages au prix de l'eau est maintenant bien documentée, notamment à long-terme.

La sensibilité des ménages au prix de l'eau potable

Etude	Pays	Année	Elasticité-prix	
			Court-terme	Long terme
Nauges et Thomas	France	2000	-0.21	
Nauges et Thomas	France	2003	-0.26	-0.40
Garcia et Reynaud	France	2004	-0.25	
Martinez-Espiñeira et Nauges	Espagne	2004	-0.10	
Garcia-Valinas	Espagne	2005	-0.49	
Arbues et Villanua	Espagne	2006	-0.08	
Reynaud et Thomas	France	2006	[-0.05 ; -0.13]	
Bithas et Stoforos	Grèce	2006	-0.10	
Mazzanti et Montini	Italie	2006	[-0.99 ; -1.33]	
Musolesi	Italie	2007	-0.27	-0.47
Martinez-Espiñeira	Espagne	2007	[-0.07 ; -0.16]	-0.50
Statzu et Strazzer	Italie	2007	-0.22	
Schleich et Hillenbrand	Allemagne	2007	[-0.23 ; -0.59]	
Arbues et Villanua	Espagne	2010	[-0.26 ; -0.57]	

Le point fondamental est ensuite de bien définir ce que l'on entend par usage « normal » : dans le cas de l'irrigation via des réseaux collectifs sous pression, il existe des exemples de tarifs progressifs contenant une première tranche de consommation calculée en fonction d'un rendement agricole moyen, et une seconde tranche avec un prix marginal croissant dès que la consommation d'eau à l'hectare augmente au-delà.

Dans le cas de la consommation résidentielle, de tels systèmes sont mis en place avec une tranche correspondant à une moyenne de consommation annuelle de l'ordre de 120 m³ par foyer et par an. Il convient de noter que, si les performances de la tarification progressive ont été beaucoup étudiées. D'un point de vue strictement économique, quand il n'y a pas à prendre en compte l'impact sur la ressource (valeur de rente), elle est remise en cause par certains économistes lui préférant une tarification proportionnelle avec ou sans ajustement a posteriori. Les arguments sous-jacents sont : l'unicité souhaitable du prix « marginal » pour que l'allocation de l'eau entre les différents consommateurs soit efficace ; et l'importance des distorsions sur les tranches les plus élevées du barème pour compenser les moindres recettes sur les premières tranches.

La tarification sociale

La tarification sociale de l'eau est souvent confondue avec la tarification progressive de la ressource, ou encore considérée comme la seule application possible d'un instrument économique de redistribution.

Le problème est en réalité plus général, celui d'assurer un accès moins coûteux aux ressources en eau, avec le même niveau de service, à des populations pour lesquelles la part budgétaire de l'eau est importante et risque de mettre en péril la fourniture d'un bien considéré comme essentiel.

Au-delà de la question du consensus nécessaire autour de la solidarité entre usagers, il faut noter qu'il existe cependant plusieurs modes de prise en charge du coût de la ressource par la collectivité. Tout d'abord, dans les cas où les infrastructures de réseau sont nouvelles ou devant être renouvelées, une possibilité est de prendre en charge le coût fixe d'accès au réseau (cas de la Côte d'Ivoire). Ensuite, la collectivité peut financer une partie des factures par un système de compensation a posteriori (cas des fonds de solidarité en France). Enfin, un mode de tarification allégeant la facture d'eau des ménages les plus défavorisés peut être mis en place.

Il paraît évident à beaucoup que ce type de tarification sociale coïncide nécessairement avec une tarification progressive, la consommation globale d'un ménage devant augmenter avec le niveau de revenu. Cependant, cette relation est moins évidente en pratique, pour la consommation résidentielle, car la structure du foyer (nombre de personnes, d'enfants en bas âge), son équipement (présence de jardins et piscines, nombre de points d'eau) et la nature de l'habitation (habitat social collectif, logements individuels) influencent en pratique la relation entre revenu et consommation d'eau.

Arbués, Villanúa et Barberan (2010). Household size and residential water demand: An empirical approach. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 54, 61-80.

Relation entre taille du ménage et consommation d'eau potable, Saragosse (Espagne)

Taille du ménage	Consommation (m ³ / jour)	Consommation / tête (m ³ / jour)	Elasticité-prix (%)
1	0.1845	0.1845	-1.3170
2	0.2640	0.1320	-1.2154
3	0.3326	0.1109	-0.4628
4	0.3998	0.0999	-0.2723
>5	0.4831	0.0909	-0.2645

L'exemple des Flandres belges et de l'échec de la réforme de la tarification sociale de l'eau illustre bien l'importance de disposer au préalable d'une analyse socioéconomique précise de cette relation. L'aspect le plus important est bien en réalité celui du ciblage des populations, notamment en présence d' inobservabilité de la consommation individuelle au niveau du ménage.

L'exemple des Flandres belges

- ❑ Avant 1992 :
Subvention partie « assainissement » du tarif, tous les ménages
- ❑ 1992 : Nouvelle politique, « correction sociale » à la taxe sur eaux usées
(coefficient social de 0.20 (moins de 20 m³) jusqu'à 0.95 (plus de 401 m³))
- ❑ 1997 : Réforme supprimant cette « correction sociale »
 - Politique de gratuité universelle des 15 premiers m³
(compensée par hausse tarif sur tranches supérieures)
 - Motivée par hypothèses :
relation positive entre revenu et consommation du ménage
relation positive entre taille et consommation du ménage
 - Pas d'étude d'impact.
 - En l'absence de régulation des prix, la réforme a été « régressive » :
hausse des dépenses des ménages défavorisés de 13%

Des expériences comme celle de Tanger (utilisation d'un zonage par quartier) ou de la Côte d'Ivoire (identification par le nombre de points d'eau du foyer) sont des exemples de l'utilisation de critères techniques a priori corrélés avec le niveau de revenu.

Notons enfin que les conclusions ou recommandations formulées dans le cas des réseaux d'électricité ne sont pas transposables en tant que telles au cas de l'eau. En effet, alors que les possibilités de substitution entre énergies doivent être prises en compte dans le cas par exemple de l'électricité ou du gaz naturel, l'eau n'a pas de substitut parfait pour la majorité des usages. De plus, la relation entre la composition du foyer et la consommation est différente dans les deux cas, avec un rôle de la nature des équipements du foyer également à distinguer.

La multiplication des exemples de communes ayant mis en place des tarifications sociales de l'eau permet d'avoir déjà un certain retour d'expérience, avec plusieurs exemples de réussite combinant diminution des charges pour les ménages défavorisés et diminution de la consommation globale d'eau.

Exemple de quelques communes françaises

Commune	Modalités	Tarification spécifique
Cholet (2011)	Fonds d'intervention d'urgence (chèque-eau 50€)	Non
Dunkerque (2012)	Prise en compte automatique des revenus (critère CMU-C) et taille foyer ; chèque-eau	Progressive 3 tranches, avec tarif préférentiel (2,5 fois inférieur) pour tranche [0 ; 75 m ³)
Hyères (2011)	Fonds Local de Solidarité géré par collectivité et CCAS	Progressive saisonnière (été 3 tranches, hiver 4 tranches) ; partie fixe hivernale 2 fois inférieure à l'été. 1 ^{er} tranche [0;6m ³] été et [0;14m ³] hiver
Issoudun (2012)	Chèque -eau (via le CMAS)	Progressive à la fois AEP (4 tranches) et assainissement (5 tranches)
Libourne (2010)	Habitat collectif : 1 ^{er} tranche proportionnelle au nb. de logements	Tarification progressive 4 tranches, quasi-gratuité de la 1 ^{er} (moins de 15 m ³)

En conclusion, les objectifs multidimensionnels de la tarification doivent être correctement pesés et analysés empiriquement avant toute réforme, sous peine d'aboutir à un système peu lisible, et donc peu incitatif.

LES INFRASTRUCTURES ECOLOGIQUES

DOMINIQUE BUREAU

La notion d'infrastructure naturelle a émergé au début des années quatre-vingt dix, pour attirer l'attention sur les impacts des grands projets d'infrastructures, notamment de transports, sur le patrimoine naturel et la biodiversité : impacts directs sur la fragmentation des habitats et la destruction de milieux très riches du point de vue écologique, comme les zones humides et certaines forêts ; impacts indirects, du fait de leurs effets induits sur l'urbanisation et l'artificialisation des territoires. Il s'agissait alors de rétablir une balance dans l'évaluation des politiques publiques, entre le capital en infrastructures « construites » et le patrimoine naturel.

Non seulement, cette notion d'infrastructure naturelle a perduré mais elle est devenue un élément structurant des politiques de biodiversité elles-mêmes, comme en témoigne le projet de constitution d'une « Trame verte et bleue ». En effet, l'érosion de la biodiversité s'est accélérée, et l'importance de l'état des actifs naturels pour les activités humaines est aujourd'hui mieux perçue : l'abondance et la qualité des ressources en eau, et celles des sols, sont déterminantes dans toutes les perspectives sur l'alimentation mondiale ; les activités économiques dépendant des actifs naturels apparaissant très diverses, allant de l'ensemble agriculture-sylviculture-pêche aux industries du luxe, en passant par le tourisme ou l'industrie pharmaceutique.

De manière concrète, les espèces ont besoin de véritables réseaux d'écosystèmes et de continuités écologiques, pour fonctionner et évoluer, ou pour s'adapter aux pressions, en particulier du changement climatique. Ainsi l'objectif de la « Trame verte et bleue » est de diminuer la fragmentation des habitats naturels et de prendre en compte le déplacement des espèces : en conservant et en améliorant la qualité des milieux naturels et la diversité des paysages par la gestion et la préservation des espaces protégés ou remarquables ; et en garantissant la libre circulation des espèces par le maintien et le rétablissement des corridors écologiques. Sa dimension marine s'intéresse en particulier aux récifs artificiels marins, qui sont des structures immergées sur les fonds marins à proximité des côtes, permettant de reproduire certaines caractéristiques des récifs naturels : production halieutique ; protection physique du littoral et de la ressource halieutique ; récréation par les loisirs de plongée, de pêche.

Le rôle des infrastructures agro-écologiques est devenu aussi une thématique importante des politiques agro-environnementales. Celles-ci sont constituées, pour l'essentiel, des haies, bosquets, arbres isolés et alignés, bandes tampons, prairies gérées de manière extensive, murets, banquettes, mares, vergers de haute tige et de tous les milieux et surfaces qui ne reçoivent aucun apport d'engrais et de pesticides. Elle jouent un rôle majeur pour la protection du sol et de l'eau, constituent des biotopes favorables à de nombreuses espèces et participent au maintien et à la restauration des continuités écologiques.

De surcroît, elles jouent, dans le système de production, un rôle essentiel sur le plan agronomique, fonctionnel, ou encore aux plans énergétique et de la qualité des paysages. Essentielles pour l'environnement, elles contribuent à la préservation de la biodiversité, au cycles et à la qualité de l'eau ainsi qu'au stockage de carbone. En tant qu'habitats des pollinisateurs et d'autres espèces qualifiées d'auxiliaires des cultures elles présentent également un grand intérêt pour l'agriculture et permettent une réduction de l'utilisation des pesticides. Au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques entre les milieux naturels, elles sont donc un élément-clé pour la Trame verte et bleue évoquée ci-dessus.

Les analogies entre ces enjeux et la gestion des infrastructures « construites » se sont multipliées, avec en premier lieu l'idée de gestion patrimoniale pour les réseaux d'écosystèmes, qui doit compléter la régulation des flux de prélèvements sur ceux-ci pour éviter leur surexploitation. A cet égard, les missions que l'on envisage de confier en matière d'expertise et d'observation à « l'agence nationale pour la biodiversité » ne sont pas sans évoquer la fonction « d'Asset manager ». Enfin, la mise en œuvre de la Trame verte et bleue est complexe techniquement, et nécessite la mobilisation d'importants financements. Les instruments financiers actuellement mobilisables, qu'ils soient privés ou publics, sont insuffisants, ce qui conduit à rechercher de nouveaux modes de financement innovants en appui aux fonds déjà mobilisables, notamment les différentes taxes qui ont été créées pour financer les politiques de protection. De plus, celles-ci pourraient éventuellement être relevées ou évoluer vers un rôle plus incitatif si le lien entre taxes et dommages était mieux établi.

Evidemment, cette analogie a ses limites. En particulier, la question des infrastructures nouvelles reste exceptionnelle pour les infrastructures écologiques (aires marines protégées, récifs artificiels), le problème à résoudre le plus fréquent demeurant celui associé au coût collectif des destructions des actifs naturels par les autres infrastructures. Cependant, les infrastructures naturelles peuvent être vues comme des cas extrêmes, par rapport aux enjeux de « maintenance » et d'incitations et gouvernance, les responsabilités de gestion de ces infrastructures étant partagées entre de multiples agents.

La « maintenance » des infrastructures naturelles

La mise en perspective de M.Trommetter et H.Leriché⁵¹ est ici intéressante car elle montre comment l'analyse économique de la biodiversité est passée d'une approche centrée sur les services et usages immédiats de la biodiversité à l'attention portée au service d'auto-entretien des écosystèmes. Ceux-ci rappellent comment : « *Différentes initiatives furent importantes pour l'évaluation du rôle de la biodiversité dans l'avenir de la planète (une initiative américaine, le MEA (Millenium Ecosystem Assessment, 2005) qui a notamment proposé une typologie des services écosystémiques ; une initiative Européenne, le TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, 2010), qui a recensé les initiatives prises pour évaluer le coût de la perte de biodiversité due aux pratiques actuelles ; et, dans notre pays, le rapport de Bernard Chevassus-au-Louis (2009) sur « l'économie de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes »)*

De cette manière, les services que nous retirons de la biodiversité ont été mieux identifiés : services d'approvisionnement (cueillette, bois, chasse, ...), services de régulation (qualité des terres, de l'eau, de l'air, ...), et services culturels (beauté d'une espèce ou d'un paysage, lien avec la religion, ...). La valeur économique de ces services et l'importance des secteurs concernés est aussi apparue beaucoup plus élevée que ce que l'on pouvait imaginer. Même dans le cas de la biodiversité remarquable, où le poids des services culturels apparaît premier, il ne faut pas oublier son rôle sur le niveau et la qualité des autres services » (...)

La capacité des écosystèmes à fournir ces différents services est fragile. Dans ces conditions, la biodiversité apparaît d'abord utile « pour elle-même », c'est ce que l'on appelle le service « d'auto-entretien » : cycle des nutriments, entretien des sols, production primaire...En effet, c'est de l'efficacité écologique de cet auto-entretien que dépend le bon fonctionnement de l'écosystème, dont dépendront ensuite le niveau et la qualité de services que pourront retirer les humains de la biodiversité. De plus, le niveau et la qualité du service d'auto-entretien à un instant donné dépendent des services qui ont été utilisés par les humains antérieurement, et contraignent (positivement ou négativement) le niveau et la qualité des services que pourront retirer les humains ultérieurement

A cet égard, des usages peuvent être plus impactants que d'autres. La destruction complète d'un écosystème réalisée à des fins de développement urbain, de développement économique, de construction d'infrastructures..., constitue un cas extrême. La question qui se pose alors est d'apprécier si cet usage extrême est compatible avec le service d'auto-entretien, et les usages futurs qui peuvent être attendus. Le risque existe lors de l'évaluation d'orienter le fonctionnement des écosystèmes sur les services mobilisés aujourd'hui, au détriment des services dont pourraient avoir besoin les humains dans le futur : Il est impératif de vérifier qu'un tel comportement ne remettrait pas en cause l'efficacité du service d'auto-entretien à long terme, donc le potentiel d'options de services que pourraient retirer les humains demain.(...)

De même, l'absence de qualité ou de quantité de certains services (prenons l'exemple d'un service de régulation : la pollinisation), peut affecter la production agricole des humains, mais également le fonctionnement des écosystèmes et le service d'auto-entretien (les fleurs et les fruits étant les productions d'un arbre ou d'une plante, ...). C'est ainsi que doivent être évaluées les conséquences de la disparition des pollinisateurs locaux, dont les abeilles ».

Un élément d'importance particulière concerne la résilience des éco-systèmes. En effet, leurs conditions de stabilité et risques d'effondrement ont été identifiés et étudiés depuis quarante ans environ, la plupart des écosystèmes se caractérisant par plusieurs régimes de fonctionnement possibles, notamment : des dynamiques chaotiques et incertaines du renouvellement des espèces en deçà d'un certain stock (cf. ressources halieutiques) ; l'apparition de « blooms » de cyanobactéries dans les lacs, du fait des pollutions par le phosphore, avec des phénomènes d'hystérèse rendant difficile le retour à l'état oligotrophe... En particulier, l'une des questions posées par le changement climatique est d'évaluer si les vitesses d'adaptation sont suffisantes par rapport aux risques de basculement (cf. coraux, système sahélien-saharien, pollinisateurs...).

⁵¹ « La biodiversité au cœur des stratégies de développement des humains », Référence CEDD n° 27, 2014

Par ailleurs, la question de maintenir un « bon état écologique » ne se pose pas seulement lorsqu'on se rapproche de ces seuils de viabilité. En général, la gestion économique optimale d'une ressource renouvelable relève du « théorème de l'autoroute », qui prescrit qu'en cas de choc ayant affecté le niveau de la ressource, il convient -par un moratoire sur les prélèvements ou des mesures de restauration- d'en rétablir le bon niveau aussi vite que possible (de même qu'un automobiliste à intérêt à rejoindre l'autoroute à l'entrée la plus proche). Ceci fonde la notion de « no net loss » qui guide différentes politiques.

Incitations économiques et gouvernance

Comme le rappellent par ailleurs Trommetter et Leriche (*op.cit.*), les services issus du fonctionnement des écosystèmes, souvent, sont utilisés de manière gratuite, c'est-à-dire qu'ils sont utilisés à des prix nuls, donc à coût nul pour les entreprises concernées. La question (cf. Perrings et al., 2009) qui se pose alors est de savoir comment les faire prendre en compte par celles-ci, pour gérer efficacement les écosystèmes : peut-on définir et mettre en oeuvre une rémunération pour le maintien des services écosystémiques (Principe Bénéficiaire-Payeur) ou une pénalité en cas de destruction du service (Principe Pollueur-Payeur) ?

Pour cela, il faut considérer les arbitrages entre les différentes options possibles: aménager un site et compenser ; ou ne pas aménager un site et bénéficier d'une rémunération pour le maintien d'un service. Cet arbitrage n'est pas simple puisqu'il faut combiner les deux logiques, Pollueur-Payeur (en cas de destruction de services, ou de réduction du service en deçà d'une certaine norme) et Principe Bénéficiaire Payeur (en cas de maintien du service au-delà d'une certaine norme »).

Dans cette perspective, les paiements pour services environnementaux (PSE)⁵² visent à internaliser les services rendus par les écosystèmes dans les choix de décisions de leurs gestionnaires en en assurant la rémunération. Ils s'inscrivent dans une démarche économique, les gestionnaires étant volontaires, et pouvant ou non décider de bénéficier des dispositifs de paiement. Cependant, la demande peut aussi résulter de régulations publiques.

Les PSE s'inscrivent donc dans une logique d'incitations, par opposition à la réglementation qui est rigide, et n'encourage pas à aller au delà de la norme. Ils se distinguent, à la fois des démarches purement volontaires, sans rémunération explicite, mais aussi d'autres mécanismes de subventions, moins liés explicitement à la fourniture vérifiée de services identifiés. A ce titre, les PSE s'inscrivent directement dans une logique « d'internalisation », ici des bénéfices du service éco-systémique fourni.

Les systèmes de paiements pour services environnementaux ont plusieurs sources de financement potentielles, parfois combinées :

- paiement par les usagers du service écosystémique (cas de Vittel ou des agences de l'eau) ;
- paiement par la puissance publique (cas des mesures agro-environnementales) ;
- paiement par des opérateurs tenus de compenser leurs impacts (cas du *Clean Water Act* aux Etats-Unis, du programme « Bush Tender » en Australie).

Le plus souvent, l'essor des PSE s'inscrit en effet dans le cadre de régulations publiques, recourant à la mise en place de marchés de « crédits ». C'est typiquement le cas pour les dispositifs mis en place aux Etats-Unis, dans le cadre du *Clean Water Act* ou de l'*Endangered Species Act*.

L'échange de crédits de biodiversité est ainsi possible aux Etats-Unis depuis la fin des années quatre-vingt, suite à une disposition du « *Clean Water Act* » destinée à protéger les zones humides, suivant laquelle les promoteurs ou les aménageurs qui détruisent un marais sont contraints de « créer, améliorer ou restaurer » un autre marais « de fonctions et de valeurs similaires », situé dans le même bassin versant. Pour ce faire, ils font souvent appel à des « banques de compensation », vendeuses de crédits. Ces banques de compensation sont généralement des sociétés privées, qui ont généré des crédits de biodiversité en restaurant des écosystèmes dégradés.

Ce mécanisme a été étendu, dans les années 1990, à la préservation des habitats des espèces menacées. Des investisseurs ont alors créé des « banques de conservation », alimentées en restaurant ou en créant de toutes pièces des écosystèmes appropriés pour les espèces en danger d'extinction. Ceux-ci vendent ensuite les crédits ainsi créés aux promoteurs ou au aménageurs soumis aux exigences de l'*Endangered Species Act*.

⁵² « Les PSE, des rémunérations pour les services environnementaux », D.Bureau, référence CEDD n°17, 2010

Les points-clés à résoudre au niveau de la mise en œuvre sont la définition des services, et le regroupement éventuels de certains de ceux-ci ; l'additionnalité des services fournis justifiant l'attribution de crédits ; la valorisation des bénéfices pour déterminer le nombre de crédits alloués ; champ d'utilisation et de transférabilité des crédits, etc.

Au-delà, l'expérience accumulée à propos des mécanismes voisins de quotas transférables dans le secteur de la pêche suggère l'importance de les intégrer dans une gouvernance d'ensemble. Ces marchés de droits, qui ont été introduits dans le secteur de la pêche dès le début des années 80, bien avant qu'ils ne soient utilisés pour la régulation des pollutions atmosphériques, présentent un double-avantage. Tout d'abord, ils permettent de réguler le montant global de captures, ce que ne font pas les instruments habituels d'intervention réglementaires, qui génèrent de plus des phénomènes de « course au poisson ». La transférabilité des quotas constitue, par ailleurs, un mécanisme de flexibilité pour qu'ils soient utilisés efficacement, en restaurant les marges de manœuvre nécessaires pour que les captures soient réalisées de la façon la plus profitable, au moindre coût et au bon moment, en allongeant, par exemple, les durées de pêche, et pour favoriser l'amélioration de la qualité des produits.

Par rapport aux objectifs qui leur étaient assignés, leur mise en place a généralement été un facteur de progrès, en cassant notamment les spirales du surinvestissement, et de la dissipation des rentes de rareté de la ressource. Leur réussite nécessite cependant un cadre institutionnel complet. En effet, la mise en place de quotas transférables n'est qu'un instrument, au service d'une régulation efficace et soutenable. Son succès dépend de la capacité à définir et à assurer la mise en place d'une gestion pluriannuelle des stocks, et, avant cela, à garantir l'effectivité des régulations. La question du contrôle (des captures, mais aussi des transferts, dans les eaux territoriales ou extra-territoriales) est déterminante, comme le montrent l'attention portée à ces sujets dans les réformes canadiennes et néo-zélandaises, ou encore l'objectif affiché de contrôle de l'effort de pêche des flottes « informelles » au Chili et au Pérou.

Différentes études sur les facteurs de réussite dans la gestion des pêcheries suggèrent même que le « leadership », la vision commune des acteurs, la capacité d'auto-régulation, et de contrôle, et l'existence d'aires protégées seraient les conditions les plus importantes pour leur soutenabilité. Certes, cette hiérarchie demeure controversée. Mais on constate néanmoins un certain consensus sur : la nécessité d'inscrire les marchés de quotas dans une gouvernance d'ensemble, située au bon niveau, et de définir avec soin les attributs des quotas ; et l'échec des solutions extrêmes, des régulations trop bureaucratiques, dans lesquelles le contrôle étatique est souvent inopérant mais aussi de la simple « privatisation de la ressource » sans régulation appropriée du marché. Au delà, il y a l'idée qu'il faut trouver un bon dosage entre le développement de la rivalité entre les acteurs, et leur coopération pour gérer la ressource dans la durée, ou, encore, entre l'efficacité à court-terme et l'orientation des choix à long-terme.

AMENAGEMENTS HYDROELECTRIQUES : COMMENT MAXIMISER LES BENEFICES COLLECTIFS DE CES INFRASTRUCTURES COMPLEXES

RENAUD CRASSOUS, EdF et CEDD

Depuis quelques années, l'hydroélectricité a suscité en France et en Europe un intense débat, centré autour de la mise en concurrence des concessions hydroélectriques. La loi du 16 octobre 1919 stipule en effet que dès que l'on dépasse 4.5 MW, l'utilisation de la force motrice de l'eau nécessite une concession de l'état, ce qui concerne de fait la grande majorité des aménagements en France (tandis que les aménagements de plus petite puissance nécessitent une simple autorisation).

Pour la commission Européenne, la mise en concurrence de ces concessions découle logiquement de la libéralisation du marché de l'électricité entamée depuis bientôt 20 ans. En France, pour l'Etat, les collectivités locales et les industriels concernés, c'est en fait un débat beaucoup plus vaste, dont la progression assez lente montre que ces aménagements ne sont pas de simples moyens de production d'énergie mais des infrastructures à part entière. Dit autrement, les bénéfices tirés de ces installations, que la puissance publique est appelée à maximiser, sont loin de se réduire à la compétitivité du coût de production ou à l'ampleur des impôts prélevés sur ces concessions, mais englobent aussi de nombreuses autres dimensions (tourisme, gestion des crues, gestion des débits, impact sur la biodiversité, transport sédimentaire, sûreté hydraulique, emploi en milieu rural, etc.).

Plus précisément, les aménagements hydroélectriques, en particulier sur les grands et moyens cours d'eau équipés de multiples installations successives, présentent au moins trois caractéristiques qui les placent dans la catégorie des infrastructures :

- Une durée de vie très longue, notamment pour les ouvrages de génie civil (barrages, digues, canaux) ;
- Un lien fort avec les activités du territoire : tant du fait de la mise en eau, qui peut immerger des vallées aménagées mais aussi dans certains cas contribuer à rendre un fleuve navigable, qu'au cours de la vie de l'aménagement, avec les activités concernées par le plan d'eau (tourisme notamment), la réserve d'eau (par ex. eau potable et/ou irrigation), la gestion différente des débits à l'aval (navigation, pêche, activités sport nature), ou encore via la fiscalité locale ;
- Des enjeux environnementaux importants : notamment sur le transport sédimentaire, la biodiversité du cours d'eau et de ses abords, la qualité de l'eau ;
- Des enjeux de sécurité des biens et des personnes et du système électrique : sécurité hydraulique avec une contribution à la gestion des crues et sécurité électrique avec une part importante de la production de pointe et un rôle majeur dans le secours du système électrique en France et en Europe (services système voire renvoi de tension).

L'enjeu de la régulation publique est alors particulièrement fort, avec plusieurs dimensions :

- Une part importante des services rendus et des externalités générés par un aménagement ou une série d'aménagements hydroélectrique(s), renvoient à des missions de service public, et donc à une forme de contractualisation avec l'Etat et/ou les collectivités locales ;
- Les différents services rendus et externalités sont interdépendants, si bien que l'optimisation d'un aménagement ou une série d'aménagements n'est jamais univoque ; elle nécessite de rechercher le meilleur compromis entre les différentes dimensions (impacts économiques directs, prélèvements fiscaux, emploi local, impacts environnementaux, etc.) et les différents échelons géographiques (enjeux locaux, territoriaux, régionaux, nationaux voire européens), avec des externalités très difficiles à internaliser ;
- Ce « compromis d'exploitation » est rarement définitif, soit parce que les attentes des Parties Prenantes sont susceptibles d'évoluer, soit parce que l'innovation permettra de faire évoluer ce compris de manière « Pareto-optimale » (par exemple grâce à des ouvrages de franchissement plus efficaces et moins chers pour les poissons migrateurs, une modernisation

des équipements de production électrique, etc.). Le pilotage de la puissance publique doit accompagner ces évolutions – en garantissant un encadrement équitable des gains et des pertes des différentes Parties Prenantes – et encourager l'innovation en offrant des perspectives de rétribution des efforts des innovateurs ;

- Enfin, la gestion industrielle et le maintien du patrimoine de l'aménagement lui-même (ouvrages de génie civil, équipements mécaniques et électrotechniques, contrôle-commande, etc.) sur une infrastructure à très longue durée de vie, requièrent que la puissance publique puisse exercer une vigilance continue sur l'état d'entretien et de fonctionnalité des installations (cf. la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006 et le décret du 11/12/2007 pour les fonctions de sûreté) et qu'elle puisse garantir que les acteurs industriels qui auront la gestion de ces infrastructures – qu'ils soient eux-mêmes publics ou privés – sont compétents pour gérer le compromis d'exploitation qui a été décidé et fiables dans la durée.

Pour rendre opérationnel le pilotage complexe par la puissance publique de telles infrastructures, il existe de multiples leviers, par exemple :

- Le contrat de service public qui fixe les objectifs et les modalités d'exécution à l'opérateur industriel, et qui peut permettre d'inclure les attentes des différentes Parties Prenantes . Dans le cadre des concessions défini par la loi de 1919, c'est le rôle notamment du cahier des charges de concession, et d'abord des nombreuses réglementations qui s'appliquent à tout aménagement hydroélectrique (code du travail, code de l'énergie, code de l'environnement, etc.) ;
- La fiscalité : souvent examinée seulement sous l'angle du financement public, elle pourrait être un vecteur puissant d'incitation à la performance sur les différents services attendus et à l'innovation dans les différentes dimensions du contrat ;
- Des choix de politique industrielle et de gouvernance susceptibles de générer des économies d'échelle et de l'innovation industrielle (choix des opérateurs, durée des contrats, périmètre des contrats, outils de financement, etc.) ;
- Des partenariats nationaux / régionaux / locaux : sur le suivi du compromis d'exploitation, sur le développement économique territorial, sur les modalités saisonnières d'exploitation, sur les conflits d'usage, etc.

En France, la quasi-totalité des infrastructures hydroélectriques sont existantes et déjà anciennes, un certain nombre d'entre elles peuvent être modernisées et devenir plus performantes pour l'intérêt général. Le choix et l'évolution du « policy mix » hydroélectrique est donc un défi et en même temps une réelle opportunité pour susciter cette modernisation, continuer à garantir une gestion d'actifs optimisée sur le long terme et suivre l'évolution des attentes territoriales.

FINANCEMENT DES INFRASTRUCTURES :

LE POINT DE VUE D'UN INVESTISSEUR DE LONG-TERME

DIDIER JANCI, Caisse des Dépôts et CEDD

Le financement des infrastructures est en haut de l'agenda européen depuis de nombreuses années , depuis « l'agenda de Lisbonne », à double titre :

- les infrastructures économiques au sens de l'OCDE (infrastructures de transports de personnes, de biens, d'énergie et d'information) constituent l'ossature de l'économie d'un pays et sont l'un des piliers de sa compétitivité et de sa croissance à long terme au même titre que l'innovation.
- Les investissements dans les infrastructures sont nécessaires pour favoriser la transition vers un nouveau modèle économique plus respectueux de l'homme et de la nature selon deux axes: le développement de nouvelles infrastructures plus sobres en ressources et moins polluantes, notamment dans le domaine de l'énergie et des transports ; la nécessaire adaptation du stock de capital existant qui prend plusieurs formes (amélioration de la performance énergétique et la réduction des émissions, en particulier de gaz à effet de serre, des équipements et des bâtiments ; adaptation pour accroître la résilience des équipements, des infrastructures, de l'agriculture et des forêts aux effets du changement climatique).

Néanmoins, jusqu'à récemment, ce thème majeur a été partiellement occulté par la nécessaire gestion de la situation économique et financière qui a conduit certains pays européens à arbitrer en faveur de l'équilibre de leurs finances publiques au prix d'une qualité dégradée de leurs infrastructures. Le débat est actuellement particulièrement vif en Allemagne qui a retrouvé l'équilibre de ses finances publiques mais qui est confrontée à l'obsolescence de certaines de ses infrastructures de transport, notamment les ponts, et aux problèmes de sécurité afférents. La France, encore bien classée dans les classements internationaux concernant la qualité des infrastructures, est aussi confrontée au vieillissement de certaines d'entre elles.

Le thème du financement des infrastructures est revenu sur le devant de la scène à l'occasion de l'intervention du Président de la BCE lors de la conférence de Jackson Hole, du sommet des Ministres des Finances de l'UE à la mi-septembre 2014 qui a été suivi de l'annonce par le président de la Commission européenne d'un paquet pour l'investissement de 300 Mds€ avec un rôle clé confié à la BEI, et des assises du financement et de l'investissement qui se sont tenues juste après en France. L'objectif affiché par les autorités est à la fois structurel et conjoncturel : relancer la croissance alors que le PIB européen n'a toujours pas retrouvé son niveau de 2007.

Malgré la situation tendue des finances publiques de la plupart des pays européens, les conditions paraissent propices à l'alignement progressif des intérêts des différents acteurs en faveur du financement d'infrastructures si des politiques publiques volontaristes, lisibles et incitatives sont mises en œuvre dans la durée.

En effet, la situation d'abondance de liquidités actuelle est propice au financement d'un volume satisfaisant de projets à partir du moment où les primes de risque offertes sont suffisamment élevées au regard des risques spécifiques importants de ces projets. L'enjeu principal est donc de canaliser et mobiliser une partie des liquidités abondantes disponibles sous forme de financement, en fonds propres et par dette, des projets d'infrastructures justifiés sur les plans socio-économique et environnemental.

A cette fin, les autorités doivent trouver le juste équilibre en matière de régulation financière entre protection contre les risques systémiques, solidité des institutions financières et financement de l'économie (qui implique par essence une certaine prise de risque).

CARACTERISTIQUES DES INVESTISSEMENTS DANS LES INFRASTRUCTURES

Les investissements d'infrastructures, dont le taux de renouvellement est généralement très faible, s'inscrivent dans le temps long, voire très long (plusieurs décennies). Par ailleurs, ces investissements sont peu liquides en termes de transaction ; il est donc particulièrement difficile pour un investisseur direct dans un projet d'infrastructure de se désengager notamment en cas de difficultés liés au projet lui-même. Les investisseurs potentiellement intéressés doivent donc avoir des intentions de gestion à

long terme et sont susceptibles de demander des primes de risque élevées du fait du caractère peu liquide de cette classe d'actifs mais aussi d'autres caractéristiques pénalisantes.

Les projets d'infrastructures se décomposent en deux phases : la phase de construction et la phase d'exploitation. De ce fait, les investissements dans les infrastructures sont dissociés en deux sous-classes : les investissements "greenfield" dès la phase de construction et les investissements "brownfield" durant la phase d'exploitation. Un risque spécifique de réalisation du projet est associée à un investissement "greenfield" durant la phase de construction: la probabilité de défaut au sens large estimée par les agences de notation sur ce type d'investissement est donc significativement plus importante⁵³.

Contrairement à de nombreux autres actifs financiers qui sont relativement standardisés et présentent des caractéristiques communes permettant de reproduire des schémas d'analyse des risques, les projets d'infrastructures présentent souvent des spécificités et demande des analyses détaillées particulières approfondies et donc coûteuses d'autant plus que les investisseurs n'ont pas toujours l'expertise nécessaire en interne et doivent donc recourir à des prestataires de service. Les financeurs, banques et investisseurs directs, sont donc incités à s'intéresser aux projets de grande taille qui permettent de limiter les coûts fixes en termes relatifs. Toutefois, si le montant financé est très important au regard de son actif total, l'investisseur ou la banque encourt un risque de concentration. Ceci peut conduire un groupe de banquiers et/ou d'investisseurs intéressés par un projet à se regrouper dans le cadre d'un consortium.

Plusieurs évolutions structurelles sont à signaler sur les dernières décennies :

- la multiplication de petits projets à financer, par exemple dans le domaine de la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables ;
- les interconnexions grandissantes entre des projets d'infrastructures relevant auparavant de secteurs distincts, interconnexions favorisées notamment par l'émergence d'approches plus globales des enjeux urbains (concepts de ville durable et d'éco-quartier), le développement du transport multimodal et la diffusion des technologies de l'information et de la communication.
- le nombre croissant d'acteurs impliqués.

L'approche généralement utilisée pour évaluer les projets d'infrastructures est basée sur l'actualisation des flux d'investissements et de revenus présents et futurs. Cette évaluation est très dépendante :

- de l'appréciation des facteurs de risque comme la probabilité de défaut spécifique associée à chaque infrastructure durant sa phase de réalisation.
- Des hypothèses retenues en projection, par exemple de trafic, pour estimer les revenus, souvent très différés dans le temps. Malgré certaines clauses contractuelles protectrices, ces revenus futurs peuvent être très affectés en cas de réalisation de scénarios macro-économiques ou spécifiques adverses.
- De l'appréciation de la valeur terminale des actifs, qui peut être importante au regard des flux de revenus. Néanmoins, il est à noter que, dans la plupart des projets de concession ou de partenariats public – privé, il n'y a pas de valeur terminale à prendre en compte car l'ouvrage réalise retombe dans le patrimoine public à l'issue du contrat.
- Du choix de la courbe des taux d'actualisation utilisée pour calculer la valeur présente de l'investissement. Il est à noter que les courbes de taux utilisées par les différents acteurs peuvent différer pour un même projet : évaluation des projets publics avec une courbe des taux constante jusqu'à 50 ans et utilisation par les acteurs privés d'une courbe des taux de marché pour valoriser leur investissement.

Pour toutes ces raisons, les sources d'incertitude sont nombreuses et le coût des erreurs d'appréciation est potentiellement important ce qui justifie les primes de risques élevées demandées par les banques et d'investisseurs si les garanties apportées par le promoteur du projet (Etat, collectivité locale) ne sont pas jugées suffisantes.

⁵³ La perte subie par un investisseur en cas de défaut d'un projet d'infrastructure peut être significativement différente du montant investi en fonction du schéma de financement mis en place et du degré de responsabilité du constructeur.

POSITIONNEMENT DES DIFFERENTS ACTEURS DU FINANCEMENT DES INFRASTRUCTURES

Les Etats et les collectivités locales sont des acteurs majeurs du financement des infrastructures. Mais, dans le contexte de finances publiques actuel, la concentration des ressources publiques au niveau européen et en France en particulier sur les investissements d'avenir prioritaires identifiés sera loin d'être suffisante pour couvrir les besoins de financement. Afin d'atteindre cet objectif, les Etats doivent optimiser l'utilisation de leurs ressources contraintes en les concentrant sur des projets d'infrastructures présentant d'importantes externalités socio-économiques et environnementales, qui justifient la mise en place d'un schéma de subvention, et exercer un effet de levier sur les financements privés en se focalisant sur les imperfections de marché, en particulier le déficit de financements longs et risqués par le secteur privé.

Les grands opérateurs, qui se financent notamment par endettement sur les marchés, assurent une part importante du financement des nouveaux projets dans certains secteurs. La capacité des opérateurs à lever des fonds sur les marchés est néanmoins limitée au regard des besoins. En outre, la tendance est à la séparation des fonctions d'investissement et d'exploitation, les marchés financiers privilégiant souvent les "pure players" en termes de valorisation.

Les banques apportent traditionnellement de la dette longue au financement des infrastructures, le montage de ces financements étant pour elles une source complémentaire de revenus significative. Structurellement, compte tenu de la complexité de la plupart des projets d'infrastructures qui génèrent notamment des coûts d'analyse élevés, elles s'intéressent en priorité aux grands projets. Depuis la crise de 2007 – 2008, les banques ont eu tendance à se désengager de ce segment d'autant plus que le contexte réglementaire en pleine mutation était susceptible de pénaliser ce type de financement.

La plupart des investisseurs institutionnels investissent dans la classe d'actifs d'infrastructures dans une logique de diversification et n'ont pas d'équipes dédiées à l'analyse approfondie des projets. Leur appétence pour la dette projet, beaucoup plus difficile à analyser que la dette entreprise, est faible. Le plus souvent, ils sont à la recherche de projets matures (« brownfield ») générant des revenus réguliers (horizon d'investissement 10 à 15 ans) et privilégient des investissements dans des fonds permettant une mutualisation du risque pris sur plusieurs projets. Néanmoins, certains grands acteurs (investisseurs de long terme publics ; compagnies d'assurance) montrent un intérêt croissant pour cette classe d'actifs, y consacrent des moyens grandissants et vont jusqu'à structurer des véhicules d'investissement dédiés. En particulier, certains investisseurs de long terme se sont organisés dans les dernières années pour structurer des fonds de dette infrastructures avec parfois des horizons de placement très longs. L'un des intérêts de ce type de véhicule est la mutualisation des fonctions d'évaluation et de gestion des risques de projets qui permet d'en abaisser le coût pour chacun des investisseurs dans le véhicule.

La montée en puissance de nouveaux investisseurs très proactifs de deux types est à signaler : des fonds spécialisés en infrastructures prennent des participations majoritaires dans des actifs matures ; des fonds de capital investissement se positionnent sur la phase de construction de nouveaux projets avec un horizon d'investissement de 5 ans.

OBSTACLES A LEVER POUR LE FINANCEMENT DES INFRASTRUCTURES EN EUROPE

Une meilleure visibilité dans la durée sur les politiques publiques en faveur des infrastructures est nécessaire

La définition d'objectifs ambitieux est loin d'être suffisante : pour atteindre effectivement ces objectifs, dans un contexte de finances publiques dégradées, il faut mettre en œuvre dans la durée des politiques volontaristes et incitatives permettant de mobiliser les ressources de l'ensemble des acteurs. La continuité de ces politiques et la sécurité juridique sont des conditions sine qua non afin d'assurer une incitation réelle pour les investisseurs potentiels susceptibles de s'engager dans le temps long car elle permet de lever certaines des très fortes incertitudes qui pèsent actuellement lourdement sur les décisions d'investissements publics et privés.

En particulier, les tarifs praticables pour les infrastructures de transport et les prix de rachat pour ces infrastructures de production étant des variables déterminantes de la rentabilité, leur relative prévisibilité est essentielle. Les aléas réglementaires peuvent être de puissants freins à l'investissement privé (cf. séquence des décisions relatives au prix de rachat de l'électricité pour les projets d'énergies renouvelables). La valorisation des émissions de gaz à effet de serre est un sujet en soi ; établissant un parallèle avec les garanties de recettes mises en place pour certains projets

d'infrastructures, des acteurs proposent un prix plancher de la tonne de CO2 permettant de viabiliser certains projets favorables à la transition énergétique et environnementale.

La mise en œuvre de schémas de financement public – privé garantissant une juste répartition transparente des rendements et des risques entre acteurs publics et privés est une des clés du succès

Les partenariats public-privé (PPP) sont en pratique une solution bien adaptée à la réalisation de grands projets. Mais, il faut en assurer la rentabilité économique interne pour attirer les investisseurs et opérateurs ce qui nécessite parfois une large part de subventions. En la matière, l'équilibre est souvent difficile à trouver comme en témoignent, dans le domaine des infrastructures régulées, les difficultés à trouver le bon niveau des rendements offerts aux investisseurs via la tarification et la complexité des schémas de garanties mis en place. Il est à noter que l'opérateur d'une infrastructure, qui est aussi souvent investisseur, a un avantage informationnel par rapport à un pur investisseur financier. Il convient donc de mettre en place une gouvernance du projet et les mécanismes qui assurent la transparence et l'égalité de traitement des investisseurs au cours du projet.

Il est à noter que la formule du PPP ne permet généralement pas de couvrir les besoins des multiples projets de faible dimension qui représentent une partie importante du besoin global d'investissement de long terme (notamment dans le domaine énergétique) et qui ne sont que partiellement couverts par les prêts bancaires.

Enfin, du fait des évolutions structurelles mentionnées précédemment, le partage de la valeur et des risques entre les différents acteurs impliqués est plus difficile à organiser. Dans le même temps, ces évolutions structurelles permettent la mise en place de modèles d'affaires et de schémas de financement innovants dont certains s'imposeront sans doute à terme comme de nouvelles références.

La mobilisation de l'épargne en faveur du financement des infrastructures pourrait passer par le développement de nouveaux véhicules de placement dans le cadre de schéma de titrisation

La mise en place d'un dispositif réglementaire et fiscal encadrant l'épargne et le patrimoine incitatif, lisible et plus stable dans la durée est susceptible d'encourager le développement de l'épargne domestique longue. La mise en place de ce nouveau cadre incitatif pour le développement de l'épargne longue vaut aussi bien pour les dispositifs existants dont certains peuvent monter en puissance que pour d'éventuels nouveaux véhicules de financement permettant de canaliser l'épargne des ménages, en particulier celle destinée à la retraite, vers les investissements d'avenir tels que les infrastructures. Ceci permettrait de pallier partiellement l'incomplétude temporelle des marchés du fait l'absence des générations futures.

Ces nouveaux véhicules de placement pourraient notamment voir le jour dans le cadre de schémas de titrisation, strictement régulés, permettant la mutualisation d'investissements présentant des caractéristiques similaires avec éventuelle prise en charge par l'Etat des tranches les plus risquées quand les investissements concernés sont justifiés du point de vue de l'intérêt général.

En matière de régulation financière, les autorités doivent trouver le juste équilibre entre protection contre les risques systémiques, solidité des institutions financières et financement de l'économie.

Le développement de l'épargne longue est nécessaire pour financer les infrastructures mais il faut aussi que les institutions financières qui gèrent une part très importante des placements des ménages jouent efficacement leur rôle d'intermédiation et de transformation afin de canaliser et mobiliser cette épargne longue au service du financement de long terme de l'économie.

La mise en place d'un cadre réglementaire, comptable, prudentiel et fiscal adapté, ne pénalisant pas indûment les investissements longs et risqués, et susceptible de rassurer les investisseurs privés, individuels et institutionnels est un facteur favorable à la mobilisation des ressources en faveur des infrastructures. C'est l'un des enjeux clés des cadres prudentiels Bâle III et Solvency II, s'appliquant respectivement aux banques et aux compagnies d'assurances : les coûts en fonds propres des investissements dans les infrastructures, risqués et souvent peu liquides, qui conditionnent leur part relative dans les allocations de portefeuille, doivent être bien calibrés.

La prise en compte des enjeux ESG aux différentes phases du projet relève de la responsabilité de tous les acteurs

La responsabilité des différents acteurs est d'autant plus grande qu'ils s'engagent dans la durée compte de la nature des projets et des investissements.

Il convient de prendre en compte les enjeux ESG aux différentes phases du projet : lors de l'évaluation *ex ante*, pour assurer la sélection des projets en fonction de critères financiers, mais aussi sociétaux ; lors du montage du projet, afin de déterminer des conditions de réalisation du projet optimales sur les plans financier et sociétal ; durant les phases de construction et d'exploitation, pour veiller au respect des objectifs ESG du projet.

* * *

Un choix clair de politique économique favorable au financement des infrastructures renvoie à l'arbitrage entre consommation présente et investissements pour l'avenir et donc entre bien-être des générations futures et présentes.

En tout état de cause, la sélectivité en matière de choix de projets d'infrastructures favorables à la compétitivité de l'Europe et à sa transition énergétique et écologique s'impose dans les situations financière, socio-économique et environnementale actuelles.

Malgré la situation tendue des finances publiques de la plupart des pays européens, les conditions paraissent propices à l'alignement progressif des intérêts des différents acteurs en faveur du financement d'infrastructures si des politiques publiques volontaristes, lisibles et incitatives sont mises en œuvre dans la durée. En effet, compte tenu de l'abondance de liquidités actuelle, abondance qui est amenée à perdurer pendant plusieurs années, les niveaux actuels des taux d'intérêt sont très faibles y compris pour des maturités longues et les investisseurs sont naturellement enclins à s'intéresser à la classe d'actifs infrastructures, parmi d'autres. Cette situation est propice au financement d'un volume satisfaisant de projets à partir du moment où les primes de risque offertes sont suffisamment élevées au regard des risques spécifiques de ces projets.

L'enjeu principal est donc de canaliser et mobiliser une partie des liquidités disponibles sous forme de financement, en fonds propres et par dette, des projets d'infrastructures. A cette fin, les autorités doivent trouver le juste équilibre en matière de régulation financière entre protection contre les risques systémiques, solidité des institutions financières et financement de l'économie (qui implique par essence une certaine prise de risque).

Cet équilibre à trouver renvoie à la question de l'aversion collective au risque et au partage des risques entre la collectivité et les différents acteurs la constituant. Dans le secteur des infrastructures, qui font appel à un financement en partie public et/ou à un paiement par l'utilisateur régulé par la puissance publique, on ne peut avoir durablement de rentabilité financière sans créer de la valeur économique. Les concessions et la rentabilité qu'en tirent les investisseurs ne sont socialement admissibles que si les retours pour la collectivité sont réels (qualité du service, garantie sur les coûts et les délais, économies sur les dépenses d'investissement ou d'exploitation, maintien de la valeur patrimoniale,...).

C'est en faisant de tels choix fondamentaux de société qui conditionnent la croissance économique de demain mais aussi plus généralement le bien-être de leurs populations que les nations européennes pourront enclencher un cercle vertueux permettant, dans la durée, une sortie par le haut de la crise qui affecte l'Europe.

LES PUBLICATIONS DU CEDD

Références économiques

- n° 1 : Taxe Carbone, les questions
- n° 2 : Taxe carbone et changement climatique
- n° 3 : Taxe professionnelle et financement des équipements publics locaux
- n° 4 : Taxe carbone, recyclage des recettes et double dividende
- n° 5 : Les volets économiques de l'adaptation au changement climatique
- n° 6 : Ecotaxes et quotas d'émissions échangeables CO2
- n° 7 : Economie bas carbone et transitions professionnelles
- n° 8 : Evaluation des projets publics et développement durable
- n° 9 : Des routes pavées de bonnes intentions....
- n° 10 : Croissance verte : la route du futur pour la Corée du Sud
- n° 11 : Droits d'aménagement transférables
- n° 12 : Prix du quota de CO2 et taxe carbone
- n° 13 : Après Copenhague
- n° 14 : L'instrument de la politique sociale du logement aux Etats-Unis
- n° 15 : A propos du rapport Prada
- n° 16 : La prise en compte du risque dans l'évaluation
- n° 17 : Les PSE : des rémunérations pour les services environnementaux
- n° 18 : La gestion des ressources marines
- n° 19 : Taxation du patrimoine immobilier et réforme fiscale
- n° 20 : Précarité énergétique, des instruments d'intervention contrastés
- n° 21 : Les énergies fossiles au XXI ème siècle
- n° 22 : Le financement du développement durable par les partenariats public-privé
- n° 23 : Enjeux environnementaux et question sociale
- n° 24 : Politiques de préservation de la biodiversité
- n° 25 : L'impact des EnR : regards croisés sur la Suède et la Californie
- n° 26 : Fiscalité verte et compétitivité : la démonstration suédoise
- n° 27 : La biodiversité au cœur des stratégies de développement des humains
- n° 28 : Consommer autrement : les enjeux économiques de la labellisation écologique
- n° 29 : Coûts de transport et dynamiques territoriales

Synthèses

- n° 1 : Réforme de la fiscalité environnementale
- n° 2 : La régulation des émissions diffuses
- n° 3 : Négociations climatiques
- n° 4 : Croissance verte
- n° 5 : Eco-fiscalité, marchés de permis, et « vérité » des prix écologiques
- n° 6 : L'économie du projet de taxe carbone : un réexamen

- n° 7 : L'évaluation des décisions et projets publics face au risque et à l'incertitude
- n° 8 : L'économie des politiques de développement des énergies renouvelables
- n° 9 : Fiscalité du patrimoine immobilier et du patrimoine naturel
- n°10 : Croissance verte et développement : de Rio à Rio + 20
- n°11 : Après Fukushima
- n°12 : L'économie au ministère de l'écologie
- n°13 : Réexamen des scénarios climat-énergie
- n°14 : La gestion des pêches, mère des politiques de développement durable
- n°15 : Marchés carbone et politiques climatiques
- n°16 : Financement de la croissance verte et création monétaire
- n°17 : Transition énergétique et inégalités
- n° 18 : La réparation du préjudice écologique
- n° 19 : Double dividende ou compensation des effets régressifs de la fiscalité écologique
- n° 20 : Comment tarifier l'usage des routes au juste prix ? Leçons de l'écotaxe PL
- n° 21 : Les enjeux économiques de la référence « + 2° C » revisités
- n° 22 : Economie circulaire

Rapports

Rapport de la Conférence des experts et de la table ronde sur la contribution Climat/énergie (Rapport Rocard), contributions (juillet 2009)

La politique climatique « Une nouvelle architecture internationale » (Rapport Tirole), contributions (octobre 2009)

Croissance verte (novembre 2009)

Adaptation au changement climatique (février 2010)

Le financement de la croissance verte (octobre 2010)

Préservation de l'environnement, équité et accès aux services essentiels (mai 2011)

Les économistes et la croissance verte (mai 2012)

Régulation des OGM et compétitivité (juin 2012)

Expertises économiques pour l'initialisation du débat sur la transition énergétique (janvier 2013)

Les indicateurs de croissance verte : le cadre d'analyse et les travaux de l'OCDE (avril 2013)

La rénovation énergétique des bâtiments : politiques publiques et comportements privés (avril 2013)

L'évaluation économique des scénarios énergétiques (septembre 2013)

La croissance verte, principes et instruments de politique économique

2009-2013 : cinq ans de Conseil économique pour le développement durable (décembre 2013)

La gestion des infrastructures de réseaux (octobre 2014)

Site du CEDD : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-CEDD-Conseil-economique-pour-le-.html>

Créé en 2008 auprès du ministre du chargé du développement durable, le Conseil économique pour le développement durable a pour mission de mobiliser des références économiques pour éclairer les politiques de développement durable.

Outre le délégué interministériel au développement durable et la présidente déléguée du Conseil d'analyse économique, membres de droit, ce Conseil est composé de vingt cinq membres reflétant la diversité de la recherche académique et de l'expertise des parties prenantes sur les thématiques économiques liées au développement durable.

Les services du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, notamment le Commissariat général au développement durable, sont étroitement associés aux travaux du Conseil.

**Conseil économique
pour le
développement durable**

244, boulevard
Saint Germain
75007 Paris
Tel. : 01.40.81.21.22

**Directeur de la
publication**
Dominique Bureau