

Chapitre 2

Synthèse transsectorielle des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprise d'infrastructures

par

Michel Andrieu*

Ce chapitre propose une analyse transversale des cinq secteurs d'infrastructure étudiés dans cet ouvrage, à savoir l'électricité, l'eau, le fret ferroviaire, les transports publics urbains et les transports routiers. Il s'agit en l'occurrence d'apporter un vaste éclairage sur les stratégies de développement des infrastructures qu'il conviendrait de définir et d'en dégager des conclusions. À partir des différents chapitres établis par des experts, le présent chapitre examine de quelle manière les modèles économiques et les modèles d'entreprise devront évoluer pour assurer le succès de la mise en œuvre des projets d'infrastructure et quel pourra être le rôle des acteurs publics et privés.

* Consultant pour le Programme de l'OCDE sur l'avenir, France.

1. Introduction

Dans le présent chapitre, on adopte un point de vue transversal sur les cinq chapitres de ce livre consacrés aux différents secteurs d'infrastructure. Le but est de donner quelques aperçus et conclusions d'ensemble sur la façon dont on devrait aborder le développement de l'infrastructure dans l'avenir. Plus précisément, à partir des chapitres d'experts on conduit dans le présent chapitre un examen et on en déduit des implications sur les modèles économiques et modèles d'entreprise propres à assurer le succès de la mise en œuvre des projets d'infrastructure dans l'avenir et sur le rôle que pourront jouer les acteurs publics et privés.

En plus des principales constatations exposées dans les cinq chapitres d'experts, on tient compte également des conclusions obtenues dans les deux premières phases du projet (dont le contenu a été publié par l'OCDE en juin 2006 sous la forme d'un rapport d'étape intitulé *Les infrastructures à l'horizon 2030 : télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*). En outre, on porte une attention particulière aux technologies de l'information et des communications (TIC), facteur habilitant du développement et de la gestion des infrastructures, et substitut possible de certains services d'infrastructure (par exemple, le transport).

Dans tout le chapitre, on emploie le terme de « modèle d'entreprise » pour désigner les « modèles économiques et modèles d'entreprise », pour une part par souci de commodité et aussi parce que le terme de « modèle économique » pourrait prêter à confusion, étant donné que l'acception générale de ce terme est très différente de la définition qu'on utilise ici. Dans le contexte du présent chapitre, on donne au terme « d'entreprise » une signification générale qui s'étend au-delà des activités purement privées. Cependant, il s'agit du même but que dans le monde entrepreneurial, c'est-à-dire créer de la valeur par rapport au prix.

Le chapitre contient quatre grandes sections :

- La section 2 présente le concept de modèle d'entreprise et expose son utilité potentielle dans la formulation de la politique publique de développement des infrastructures.
- Dans la section 3, on évalue les points forts et les points faibles des modèles d'entreprise existant actuellement dans les cinq secteurs examinés dans le présent livre, en considérant leur capacité de répondre à un large éventail

d'objectifs économiques, sociaux et environnementaux. Cette appréciation repose sur l'examen des principaux facteurs techniques et institutionnels qui influencent la conception de ces modèles.

- Dans la section 4, on examine comment cette appréciation pourrait se modifier dans les décennies à venir sous l'influence des grands facteurs de changement. Ces facteurs peuvent avoir des impacts non seulement sur la viabilité future des modèles d'entreprise existants, mais aussi sur la pondération des objectifs que les responsables publics sont susceptibles de poursuivre (certains objectifs peuvent voir leur importance croître ou diminuer, et l'équilibrage d'une nouvelle configuration d'objectifs publics multiples peut, dans l'avenir, soulever de nouvelles questions).
- Dans la section 5, on présente quelques-uns des enseignements que l'on peut tirer de l'analyse conduite dans les sections 3 et 4 pour la conception future des modèles d'entreprise et des mesures d'appui connexes.

2. Modèles d'entreprise et développement de l'infrastructure : concepts de base et principales caractéristiques

Dans cette section, on présente le concept de modèle d'entreprise et on expose son utilité potentielle dans la formulation de la politique publique de développement de l'infrastructure.

2.1. Modèles d'entreprise dans un contexte entrepreneurial

Le concept de modèle d'entreprise est en vogue depuis quelques années dans les publications spécialisées, avec divers contextes. Par exemple, avec l'apparition du commerce électronique, on a porté une grande attention à la formulation de modèles d'entreprise plus appropriés au cyberspace que les modèles classiques, qui étaient principalement conçus pour répondre aux besoins de « l'espace réel ». En fait, la nouvelle réalité du commerce électronique B-to-B (interentreprise) et B-to-C (entreprise à consommateur) a obligé les entreprises à revenir à la case départ et à refondre leur stratégie globale d'entreprise. Dans ce contexte, le « modèle d'entreprise » a été un des principaux outils conceptuels et des modèles complètement nouveaux ont vu le jour (par exemple, Google).

Dans un contexte *entrepreneurial*, les modèles d'entreprise donnent essentiellement une description globale de la nature de l'entreprise considérée, c'est-à-dire comment l'entrepreneur essaie de créer de la valeur de manière à générer du profit. Cela comporte un examen de la nature du produit, de la façon de le produire et à quel coût, de la raison pour laquelle on pense qu'il générera une valeur que les clients seront disposés à payer, de l'identité des clients potentiels et des flux de revenus que l'on peut en attendre. Les modèles d'entreprise mettent aussi en lumière les divers acteurs

influant sur le résultat de l'activité et ils décrivent l'interaction mutuelle de ces acteurs.

L'objectif clé de l'entrepreneur est de créer « de la valeur par rapport à un prix », c'est-à-dire de créer un produit ou service dont les clients reconnaissent l'utilité et soient prêts à acheter à un prix générant des revenus durables et rentables¹. On maximise cette rentabilité en employant les ressources de la façon la plus efficace possible. Ainsi, le modèle d'entreprise a pour principal objet de définir une activité qui soit à la fois *efficace* (crée de la valeur) et *efficiente* (maximise le profit).

2.2. Modèles d'entreprise et développement de l'infrastructure : concepts de base

Bien que ce soit à l'origine un outil entrepreneurial, le modèle d'entreprise peut aussi être utile pour l'élaboration des politiques publiques. C'est notamment le cas quand ces politiques publiques concernent la fourniture de services (publics ou privés) qui ont une forte dimension économique et qui nécessitent de gros investissements sur de longues périodes, comme les services d'infrastructure. Comme les entités commerciales, les administrations publiques devraient rechercher la création efficace et efficiente de valeur d'une manière durable, même si leur définition de la « valeur » et leur motivation pour créer cette valeur peuvent être différentes.

Plus précisément, dans le contexte de la politique publique relative au développement et à la gestion de l'infrastructure, le modèle d'entreprise devrait contenir au moins quatre éléments :

1. **Logique économique.** Le modèle d'entreprise devrait préciser la nature des services fournis, la façon dont ces services sont produits et pour qui, qui sont les acteurs clés et leur interaction mutuelle. Le modèle devrait clairement spécifier comment des *flux de revenus durables* sont générés pour financer l'entretien et le développement de l'infrastructure, de manière à assurer sa durabilité. Ces flux de revenus ne sont pas nécessairement bénéficiaires et on peut avoir besoin d'un financement public durable pour les compléter. Il se peut aussi que le financement soit entièrement public et que le service soit fourni sans paiement direct.
2. **Valeur créée.** Le modèle d'entreprise devrait décrire la valeur apportée à la société en général, avec une définition de la valeur non en termes monétaires mais au regard des objectifs poursuivis par les pouvoirs publics (par exemple, objectifs économiques, sociaux ou environnementaux). Par exemple, un service d'infrastructure respectant l'environnement peut être préférable du point de vue de l'intérêt collectif (par exemple, un transport public), même s'il peut être considéré comme inférieur par des usagers préférant la flexibilité et le gain de temps du transport privé.

3. **Supervision publique.** Le modèle d'entreprise devrait indiquer si l'infrastructure est sous contrôle public ou privé et, le cas échéant, quel type de réglementation s'applique et de quelle façon.
4. **Allocation des risques.** Quand plusieurs acteurs interviennent, y compris des acteurs privés, le modèle d'entreprise devrait aussi décrire la répartition des risques entre les différents acteurs. En règle générale, les risques devraient être en raison inverse du degré de supervision : plus un acteur donné a de liberté d'action, plus grande est la part de risque qu'il assume.

2.3. Modèles d'entreprise et développement de l'infrastructure : principales caractéristiques

Deux points principaux doivent être clairement énoncés dans la formulation des modèles d'entreprise pour le développement de l'infrastructure : a) les objectifs publics poursuivis (qui indiquent la raison d'être générale du développement de l'infrastructure et façonnent l'architecture globale du modèle), et b) les principaux éléments de cette architecture globale et leurs relations mutuelles.

Objectifs publics

Alors que dans les modèles d'entreprise privés le principal objectif pour l'entreprise privée est de faire un profit, les gouvernants doivent généralement prendre en compte une combinaison multidimensionnelle d'objectifs publics qu'il faut soigneusement équilibrer eu égard aux perspectives générales de l'action gouvernementale. Il en est ainsi pour le développement de l'infrastructure parce que les services d'infrastructure ne peuvent en général être considérés comme des biens purement privés. Dans ce contexte, le réglage de précision des objectifs publics est particulièrement important, étant donné le rôle central de l'infrastructure dans notre société.

Un large éventail d'objectifs est à prendre en considération dans le développement de l'infrastructure :

1. **Objectifs économiques.** La fourniture des services doit être efficace, efficiente, fiable et résiliente, et elle devrait aussi contribuer à améliorer la compétitivité de l'économie (par exemple, fourniture d'électricité, transport ferroviaire et routier).
2. **Objectifs sociaux.** Le service fourni peut avoir une forte dimension sociale parce qu'il est essentiel à la vie (par exemple, potabilisation de l'eau) et/ou parce qu'il a de fortes externalités positives (par exemple, les transports collectifs urbains).
3. **Objectifs environnementaux.** La fourniture des services peut avoir un impact environnemental nuisible qu'il faut prendre en compte (par exemple, transport routier, électricité).

Les divers objectifs visés ne sont pas toujours concourants. Par exemple, l'objectif social de fournir de l'eau douce doit être mis en regard de l'objectif de limiter les prélèvements d'eau de manière à protéger les écosystèmes et à réduire l'impact de l'utilisation de l'eau sur l'environnement. En outre, dans le cas du transport, l'objectif d'assurer une mobilité accrue pour des raisons économiques et sociales doit être mis en regard de l'objectif de limiter les effets environnementaux de l'accroissement du trafic.

La composition de l'ensemble des objectifs publics peut aussi conduire les gouvernements à faire des arbitrages entre différents types d'infrastructure ou à encourager des formes particulières d'infrastructure de préférence à d'autres (par exemple, tentatives de favoriser le rail par rapport à la route, d'encourager le développement des ressources renouvelables même si elles sont plus coûteuses, ou d'encourager l'utilisation des transports publics même si les voyageurs préfèrent le transport privé).

Même quand on peut considérer le service fourni par l'infrastructure comme un bien purement privé, la vigilance publique peut se justifier si de grandes composantes (typiquement des composantes de réseau) sont sujettes à d'importantes économies d'échelle, d'où à des défaillances de marché en tant que monopoles naturels.

Principaux éléments

Il résulte de l'analyse précédente que la formulation des modèles d'entreprise pour la fourniture des services d'infrastructure est une affaire assez complexe et qu'il faut porter une attention particulière aux éléments clés des modèles.

Que doit-on produire? Dans l'environnement de l'entreprise privée, ce qu'il faut produire est ce que les clients potentiels sont prêts à payer². Il n'en est pas ainsi dans l'infrastructure où ce qu'il faut produire (*l'objectif opérationnel*) est ce qui répond le mieux aux objectifs publics. Cela implique que les changements dans les objectifs publics peuvent avoir une influence majeure sur le modèle d'entreprise utilisé. Par exemple, dans les transports collectifs urbains, l'objectif opérationnel des autorités dans le passé était peut-être d'accroître la capacité routière de manière à améliorer la mobilité (objectif public). Avec l'augmentation continue de la concentration et du trafic, l'accroissement de la capacité routière physique peut cesser d'être une proposition viable et il faut peut-être alors adopter une approche plus globale à l'égard du développement de l'infrastructure. Dans ce contexte, l'objectif public peut être d'accroître l'accessibilité (nouvel objectif public) en visant une combinaison de transport public et de transport privé appropriée (objectif opérationnel). Dans ce cas, il faut étendre le modèle d'entreprise de manière à couvrir à la fois le transport public et le transport privé et l'interaction entre les deux. On peut même

l'étendre à l'urbanisme en raison de son impact sur la répartition géographique des activités économiques et donc sur les flux de circulation.

Comment se fait la production? Étant donné que nous considérons une infrastructure constituée en réseau, au moins un segment du secteur est sujet à de fortes économies d'échelle, justifiant un certain degré de supervision publique et de réglementation concernant les droits d'accès. Les activités en amont et en aval peuvent être dégroupées et ouvertes à la concurrence. Cependant, cette solution peut ne pas être appropriée s'il existe un fort besoin de coordonner étroitement les opérations de tous les segments du secteur le long de la chaîne de la valeur, c'est-à-dire s'il existe de fortes économies d'intégration verticale. En outre, la présence d'économies de gamme peut entraîner des subventions croisées entre différents services et peut compliquer le processus de régulation dans le contexte d'une concurrence réglementée, étant donné qu'il n'est pas facile dans ce cas pour l'autorité d'attribuer des coûts à des services de réseau donnés quand elle essaie d'établir des redevances d'accès équitables.

Par qui? Une infrastructure particulière sera publique ou privée suivant le degré de supervision publique jugé nécessaire pour répondre aux objectifs gouvernementaux et la façon dont cette supervision doit s'exercer. Ces éléments dépendront eux-mêmes de la nature économique du service et des conditions de production.

Cette problématique se complique par le fait que le concept de « supervision publique » est multidimensionnel. Au niveau national, plusieurs ministères peuvent légitimement revendiquer la supervision d'une infrastructure particulière (par exemple, les autorités de santé ou de l'environnement sur l'infrastructure de l'eau). La supervision peut aussi s'exercer à divers niveaux de gouvernement (régional, local mais aussi transnational dans certains cas).

Entre les deux pôles d'un modèle purement public ou purement privé, on peut considérer un large éventail de modèles mixtes reflétant divers degrés d'engagement des acteurs privés et différentes formes de supervision.

Comment la production et l'investissement sont-ils financés? Une large gamme d'options est possible (fonds publics généraux, fonds publics à affectation spécifique et emprunts publics, jusqu'aux paiements imposés aux bénéficiaires directs ou indirects, et aux emprunts privés), comportant différentes allocations des risques entre les principaux acteurs. Dans certains cas, la publicité peut être une source de fonds (par exemple, la plupart des radiodiffuseurs publics et des réseaux de métro, entre autres, utilisent la publicité comme source complémentaire de revenus).

Typologie des modèles d'entreprise

La typologie classique repose sur les rôles respectivement assignés au secteur public et au secteur privé (modèles publics, modèles mixtes public-privé et modèles privés). Toutefois, cela ne donne qu'une image partielle. Il est peut-être plus important de prendre en compte la nature et l'ampleur de la supervision publique (*totale* : administration publique sous contrôle politique direct; *lourde* : entreprise publique ou société privée soumise à une réglementation du taux de rendement; *lourde à moyenne* : société privée soumise à une réglementation de type prix-X; *moyenne* : concurrence réglementée; *légère* : application des règles normales de la concurrence). De manière générale, les objectifs publics à poursuivre devraient déterminer le degré de supervision publique requis, qui lui-même influe sur le caractère public ou privé de la propriété. Cela influe aussi sur l'allocation des risques : plus la supervision publique est lourde, plus grande est la part des risques assumée par le secteur public; inversement, une plus grande liberté d'action pour les divers acteurs privés implique aussi qu'ils assument plus de risque. Avec les rendements attendus, l'équilibre entre la liberté d'action et le degré de risque assumé sera un déterminant majeur dans la décision des acteurs privés de participer ou non au développement et à la gestion de l'infrastructure.

Du point de vue de la politique publique, le simple fait qu'une compagnie soit en situation de monopole n'implique pas automatiquement qu'elle doive être soumise à une forte supervision publique ou transformée en un monolithe public. Les risques de « défaillance privée », c'est-à-dire d'abus de position dominante dans le cas d'un monopole privé, doivent être mis en regard des risques de « défaillance publique » (c'est-à-dire de mauvaise gestion publique) dans le cas d'un monolithe public.

Les concepts de « modèle d'entreprise » adoptés dans les chapitres sectoriels

Les cinq chapitres sectoriels ont adopté différentes approches pour la définition du modèle d'entreprise. Certaines définitions sont explicitement énoncées; d'autres sont purement implicites, mais on peut les reconstituer à partir de la façon dont ce terme est employé. *Grosso modo*, elles sont toutes globalement en accord avec l'approche adoptée ci-dessus.

Morgan utilise beaucoup ce terme, mais il ne donne pas de définition formelle du « modèle d'entreprise » dans le contexte de l'industrie de la fourniture d'électricité. On peut néanmoins conjecturer qu'il envisage le modèle d'entreprise au niveau de l'industrie plutôt qu'à celui de la firme elle-même. Il s'intéresse principalement à la structure de l'industrie, à son fonctionnement et à la propriété et il adopte ainsi une approche d'organisation industrielle à l'égard des modèles d'entreprise.

Concernant le secteur de l'eau, Palaniappan et al. (2007) sont plus explicites, mais leur définition est plus étroite : « par “modèle d'entreprise” nous entendons les acteurs qui fournissent des services dans le domaine de l'eau (fourniture de l'eau, eaux usées ou protection contre les eaux de ruissellement et les inondations) ». Les auteurs admettent sans ambages que c'est en effet une définition étroite qui exclut le contexte dans lequel se situent les acteurs. Toutefois, ce contexte multidimensionnel est décrit dans la suite de l'article (par exemple, réglementation de la qualité de l'eau, droits de puisage, sources de capitaux). D'après ces auteurs, « on peut considérer que ces aspects définissent l'espace ou la “scène” sur laquelle jouent les acteurs. Des changements dans les technologies, les politiques ou d'autres facteurs peuvent ouvrir ou rendre plus attractives certaines parties de la scène qui n'étaient pas auparavant accessibles ou souhaitables pour les modèles d'entreprise ».

Thompson (2007) adopte une définition plus traditionnelle du « modèle d'entreprise ». Pour cet auteur, le modèle d'entreprise détermine la façon dont les actifs seront déployés pour répondre à la demande du marché et à la demande sociale à l'égard des *chemins de fer*. Il note que les modèles d'entreprise des chemins de fer se définissent *grosso modo* en deux dimensions : structure et propriété. Là encore en termes généraux, il existe trois types d'organisation structurelle : *intégrée*, où l'infrastructure et tous les services d'exploitation fonctionnent sous une direction unifiée (souvent appelé « le monolithe »); niveaux *propriétaire-locataires*, où l'opérateur dominant propriétaire reste intégré à l'infrastructure et les opérateurs locataires minoritaires paient leur accès à l'infrastructure; et modèles *séparés* où (en principe) l'infrastructure est séparée de l'opérateur ou des opérateurs. Il existe des variantes du modèle séparé selon que la « séparation » est seulement une séparation comptable ou une séparation institutionnelle effective, et selon le degré de séparation entre les opérateurs (il peut y avoir une compagnie opératrice intégrée, ou bien les opérateurs voyageurs et marchandises peuvent être séparés en des entités distinctes).

Comme Morgan, Crozet (2007) ne donne pas de définition formelle du « modèle d'entreprise » dans le cas des *transports collectifs urbains* (TCU). Néanmoins, on peut inférer de son analyse qu'il considère les modèles d'entreprise comme des outils conceptuels pour décrire l'architecture institutionnelle globale de l'infrastructure (comprenant ceux qui conçoivent l'infrastructure, qui exploitent l'infrastructure, qui financent l'infrastructure et qui utilisent l'infrastructure) et les relations qui existent entre les différents acteurs clés.

Mackie et Smith (2007) notent que dans le *transport routier* « les définitions précises des “modèles d'entreprise” dans ce secteur encore en évolution ne sont pas standard ou universelles ». Cependant, leur définition est en essence

similaire à celle adoptée par Crozet dans la mesure où le principal centre d'intérêt est l'arrangement institutionnel et les relations qui peuvent exister entre les acteurs clés. Plus précisément, ils proposent cinq catégories de modèle d'entreprise couvrant toute la gamme entre le modèle purement public et le modèle purement privé.

En résumé, malgré différentes formulations, tous les auteurs adoptent une définition assez semblable du modèle d'entreprise, qui ne diverge pas fondamentalement de l'approche ci-dessus. Les questions essentielles sont : qui sont les acteurs clés; quelles sont leurs relations mutuelles; et comment sont-ils organisés pour créer de la valeur.

3. Points forts et points faibles des modèles d'entreprise existants

Dans la section 3, on évalue les points forts et les points faibles des modèles d'entreprise existant actuellement dans les cinq secteurs examinés, en considérant leur capacité de répondre à un large éventail d'objectifs économiques, sociaux et environnementaux. Cette appréciation repose sur l'examen des principaux facteurs techniques et institutionnels qui influencent la conception de ces modèles.

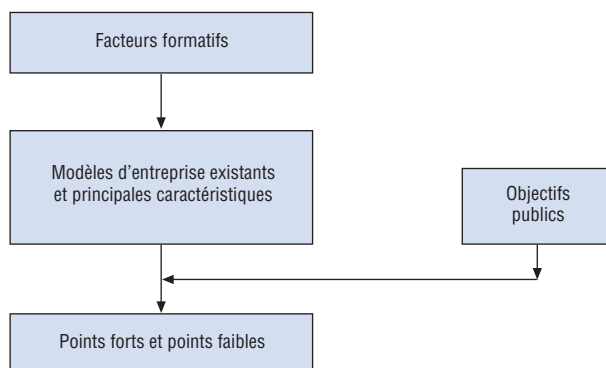
L'examen des points forts et des points faibles des modèles d'entreprise existant dans les cinq secteurs peut paraître à première vue une tâche énorme quand on considère les circonstances très différentes qui prévalent d'un pays et d'un secteur à l'autre.

Pendant, l'éventail des modèles d'entreprise qui existent actuellement est en fait assez limité parce que ces modèles sont en grande partie déterminés par un nombre relativement faible de facteurs formatifs. Certains de ces facteurs correspondent aux conditions *techniques* de production (par exemple, économies d'échelle) et s'appliquent alors dans tous les pays, et d'autres concernent les arrangements *institutionnels* susceptibles de varier d'un pays à l'autre, mais qui suivent néanmoins des schémas relativement prévisibles.

D'une certaine façon, on peut considérer les modèles d'entreprise comme des solutions possibles aux problèmes que posent les conditions techniques de production et les arrangements institutionnels en vue d'atteindre des objectifs particuliers. Les points forts et les points faibles montrent dans quelle mesure les solutions fournies par les modèles d'entreprise réussissent (ou échouent) au regard des objectifs poursuivis.

Du point de vue de l'analyse, on peut utiliser ces facteurs formatifs comme fil directeur pour identifier les principaux modèles d'entreprise qui existent actuellement, leurs caractéristiques clés ainsi que leurs points forts et leurs points faibles, relativement à un ensemble d'*objectifs publics*. Le graphique 2.1 illustre cette approche.

Graphique 2.1. **Évaluer les points forts et les points faibles des modèles d'entreprise**



Les facteurs formatifs que l'on considère ici sont : la nature du service fourni par l'infrastructure; les économies d'échelle; les économies de gamme; la coordination/intégration verticale; la technologie; et les institutions. En outre, on distingue le rôle des acteurs et des financements publics et privés, aspects clés des modèles d'entreprise qui méritent une attention particulière.

Comme on l'a vu dans la section 2, les « points forts et points faibles » sont des concepts relatifs qu'il faut apprécier au regard d'un ensemble d'objectifs publics :

- **Objectifs économiques.** La fourniture des services doit être efficace, efficiente, fiable et résiliente, et elle devrait aussi contribuer à améliorer la compétitivité de l'économie (par exemple, électricité, transports).
- **Objectifs sociaux.** Le service fourni a souvent une forte dimension sociale parce qu'il est essentiel à la vie et/ou parce qu'il a de fortes externalités positives (par exemple, potabilisation de l'eau, transport public urbain).
- **Objectifs environnementaux.** La fourniture des services crée des externalités positives ou négatives qu'il faut prendre en compte (par exemple, transport routier, électricité).

Comme on l'a déjà noté dans la section 2, les différents objectifs à poursuivre ne sont pas toujours concourants. En outre, l'ensemble des objectifs publics choisis peut aussi conduire les gouvernements à faire des arbitrages entre différents types d'infrastructures ou à encourager des formes particulières d'infrastructure. Enfin, il faut garder à l'esprit que les objectifs publics peuvent varier d'un pays à l'autre, selon les différents contextes culturels et institutionnels dans lesquels s'appliquent les modèles en question (par exemple, les idéologies et les valeurs culturelles influant sur l'importance relative accordée aux différents objectifs publics et sur le

processus de formulation des politiques, attitude générale à l'égard du rôle du gouvernement dans la société). Ainsi, un modèle perçu comme « fort » dans un pays peut apparaître « faible » dans un autre, si les critères d'évaluation des politiques sont différents dans les deux pays.

Dans la suite, on considère d'abord dans la section 3.1 les principaux facteurs qui influencent la conception des modèles d'entreprise existants et les conséquences qu'ils peuvent avoir concernant les points forts et les points faibles de ces modèles. Cela fournit une base, dans la section 3.2, pour une appréciation globale de ces modèles du point de vue de trois principales préoccupations publiques. Enfin, la section 3.3 met en lumière de manière systématique quelques-uns des points clés qui ressortent de l'examen de chacun des secteurs considérés.

3.1. Principaux facteurs formatifs

La nature du service

D'un point de vue économique, un élément clé dans la conception des modèles d'entreprise est de savoir si les services que doit fournir l'infrastructure peuvent être considérés comme des « biens privés » et sinon en quoi ils s'écartent du concept des biens privés³.

Les services d'électricité peuvent être considérés comme des biens privés. Dans la plupart des cas, les personnes qui ne paient pas leurs factures d'électricité peuvent être déconnectées, et la consommation par un client empêche la même consommation par d'autres. Cependant, la fourniture de l'électricité est souvent considérée comme un « service essentiel » dans les politiques publiques, de deux points de vue différents. Premièrement, comme le note Morgan, étant donné l'importance économique, sociale et politique de « maintenir le courant », les gouvernements et les autorités de régulation doivent établir des mécanismes efficaces pour qu'il existe une puissance de réserve adéquate à tout moment, pour limiter à un minimum les coupures de courant et pour que, quand il y en a, leurs conséquences soient aussi faibles que possible. Deuxièmement, d'un point de vue social, un niveau minimum de service doit être fourni à tous. Cela implique généralement un certain degré de subvention au bénéfice de certains utilisateurs, soit par l'État soit par la compagnie elle-même.

Comme le note encore Morgan, cette situation peut créer des conflits pour l'État entre, d'un côté, son devoir de maintenir une industrie de l'électricité financièrement viable et de protéger les intérêts des contribuables et, d'un autre côté, de protéger les intérêts des consommateurs à court et à long terme.

La situation actuelle en Inde illustre ce problème, où les fortes subventions aux consommateurs d'électricité – notamment aux agriculteurs et aux

ménages – entraînent d'énormes pertes financières pour les régies d'électricité d'État. Cela mine leur capacité d'investir, de répondre à la demande croissante d'électricité et de maintenir un approvisionnement fiable.

Une autre difficulté résulte du fait que la fourniture d'électricité souffre d'une « défaillance de marché », étant donné que la production et le transport d'électricité crée des externalités environnementales négatives qui ne sont pas efficacement internalisées dans les modèles d'entreprise existants. Cet état de fait est insatisfaisant du point de vue de la politique de l'environnement, et il a aussi des effets nuisibles d'un point de vue économique. L'absence d'orientation environnementale claire qui prévaut actuellement dans la plupart des pays crée des incertitudes pour les opérateurs du secteur concernant les coûts liés aux mesures que les gouvernements sont susceptibles de prendre à l'avenir. Cela implique des risques croissants pour les investisseurs potentiels avec des effets défavorables pour le niveau d'investissement futur.

L'eau, comme l'électricité, pourrait aussi être considérée *a priori* comme un bien privé. Cependant, et même plus que pour l'électricité, la fourniture d'eau douce et la gestion efficace des eaux usées sont considérés comme essentiels à la vie elle-même, ainsi qu'à la santé publique et à l'environnement. Ainsi, comme le notent Palaniappan *et al.*, on ne peut pas réellement traiter l'eau comme un bien privé⁴. Pour protéger la santé publique et assurer le respect des normes de qualité de l'eau ainsi qu'un approvisionnement équitable, il faut un degré notable de supervision et de gouvernance publiques. Les modèles d'entreprise pour le secteur de l'eau doivent donc prendre en compte le rôle central que doivent jouer les autorités publiques aux niveaux local, régional, national – et même transnational. Les modèles doivent aussi couvrir à cet égard un large front : économique et financier, ainsi que social, sanitaire et environnemental.

Le transport ferroviaire de marchandises est davantage un bien privé et il se prête donc plus à une approche strictement liée à l'activité d'entreprise, avec des considérations essentiellement économiques (c'est-à-dire comment traiter les situations de monopole naturel). Une approche adoptée dans le passé aux États-Unis à l'égard de ce problème consistait à stimuler la concurrence intermodale en favorisant le développement d'autres moyens de transport (par route ou par eau) plus propices à la concurrence intramodale. À cet égard, Thompson note que, historiquement, la politique des États-Unis a fortement favorisé les camions et les chalands par rapport au rail à cause d'une perception politique profondément enracinée où les chemins de fer apparaissaient sous les traits de monopolistes qui envoient « au diable, le public ». La perception du transport ferroviaire de marchandises comme étant un bien privé était aussi défavorable pour ses revenus, étant donné que cela conduisait les autorités à favoriser le trafic voyageurs (à cause de ses bienfaits sociaux supposés) au détriment du transport de marchandises. C'est

seulement depuis la déréglementation que le transport ferroviaire de marchandises peut opérer comme une activité marchande plus ou moins normale en Amérique du Nord, bien que la politique des États-Unis (et du Canada) favorise peut-être encore les camions par rapport au rail.

Face à un dilemme similaire, d'autres pays ont choisi de nationaliser les chemins de fer et de créer des monolithes publics – générant souvent en même temps des « défaillances publiques ». Cependant on reconnaît aujourd'hui de plus en plus, au transport ferroviaire de marchandises, le caractère de bien privé, ainsi que les avantages du rail par rapport au transport routier du point de vue de la sécurité et de l'environnement. On s'efforce dans un certain nombre de pays en dehors de l'Amérique du Nord de promouvoir un modèle plus libéralisé des services de transport ferroviaire de marchandises, avec l'espoir qu'il en résultera de meilleurs services avec des avantages à la fois économiques (système de transports plus efficient) et environnementaux (plus grande proportion des marchandises transportée par le rail).

D'après Crozet, les services offerts par les réseaux de *transports collectifs urbains* ont nettement le caractère d'un bien public en raison : des caractéristiques économiques de leurs infrastructures (monopoles locaux nécessitant une action publique au moins au stade de la conception et de la planification); des avantages socio-économiques qu'ils apportent (seul moyen de transport urbain fiable pour les pauvres; permet à chacun de participer à la vie économique de la ville⁵); ainsi que de leur avantage environnemental par comparaison avec les déplacements en voiture privée (moins d'effets nocifs par voyageur-kilomètre)⁶.

Dans ce contexte, les modèles d'entreprise doivent prévoir un rôle central pour les pouvoirs publics non seulement au stade de la conception et de la planification mais aussi dans le financement du système étant donné que le prix du trajet payé par les utilisateurs ne couvrira pas les coûts s'il est fixé au coût marginal (ou même au-dessous du coût marginal si l'on tient compte des avantages sociaux et environnementaux) comme ce devrait être logiquement le cas⁷. Aujourd'hui, dans la plupart des réseaux de TCU, les coûts d'exploitation ne sont même pas couverts.

Les services du *transport routier* ne répondent pas aux critères exposés ci-dessus pour les biens privés. Bien qu'ils soient rivaux, ils ne sont pas excluables dans le modèle d'entreprise qui prévaut dans la plupart des pays. L'espace routier est alloué au trafic sur la base du premier arrivé-premier servi et il est gratuit au point de demande. Ce modèle conduit inévitablement à l'encombrement dans les zones à population dense (quand la capacité maximum est atteinte) et à une allocation non efficiente du rare espace routier. La combinaison de taxes sur les véhicules et sur le carburant existant actuellement dans la plupart des pays est non seulement non efficiente mais

aussi injuste pour les utilisateurs ruraux qui paient une part disproportionnée des coûts du transport routier.

Étant donné les limitations physiques de l'extension du réseau dans les zones déjà encombrées, le modèle actuel n'est clairement pas soutenable. Cependant, l'introduction d'un modèle qui soit à la fois plus efficient économiquement et en même temps considéré comme « juste » par une large majorité est une tâche formidable, voire impossible, du point de vue politique, comme le notent Mackie et Smith.

Les économies d'échelle

Les conditions techniques varient d'un secteur à l'autre. Toutefois, tous les concepteurs de modèle d'entreprise doivent faire face à un problème commun : les modèles qu'ils construisent doivent être appropriés à la production et à la livraison de services *en réseau* sur une infrastructure unique, c'est-à-dire qu'ils doivent prendre en compte le fait que des conditions monopolistiques prévalent dans au moins un segment (le segment du réseau) de la chaîne de la valeur. Cependant, la nature de cet élément de monopole varie d'un secteur à l'autre. Dans le secteur de l'électricité, les économies d'échelle existent dans les maillons du transport et de la distribution et seulement au niveau régional. Dans le secteur de l'eau, les économies d'échelle varient d'un maillon à l'autre. Par exemple, les réseaux de distribution d'eau sont des monopoles naturels mais ils peuvent être très petits (d'après Palaniappan *et al.*, il existe environ 54 000 réseaux d'eau potable locaux et 16 000 réseaux d'eaux usées aux États-Unis) ou très grands dans les grandes conurbations. Dans le secteur du rail, Thompson note que la taille du système au-delà de quelques milliers de kilomètres n'apporte pas d'avantage particulier, mais qu'il existe des rendements croissants pour la densité du trafic sur une ligne donnée. Il en est de même dans le secteur des TCU et dans le transport routier.

La question clé pour les concepteurs de modèle d'entreprise est de savoir si ces conditions de monopole réclament une vigilance spéciale des pouvoirs publics et quelle forme celle-ci doit revêtir. Dans la plupart des cas, la solution qui a été adoptée consiste à établir un monolithe public pour le segment en réseau (monolithe qui peut ou non être étendu aux autres segments de la chaîne de la valeur).

Cette approche a un certain nombre de points forts mais aussi de points faibles. Un modèle d'entreprise qui confère la responsabilité d'un réseau à un ministère donne aux décideurs politiques le contrôle direct sur sa gestion et son développement. Ainsi, ce genre de modèle devrait garantir en principe que l'infrastructure est exploitée dans l'intérêt public et répond aux objectifs publics fixés par le gouvernement. Le problème est que, dans un certain nombre de cas

où l'on utilise ce modèle, la décision peut « répondre » trop volontiers aux désirs de politiciens ayant des horizons à court terme (les prochaines élections). Dans ce contexte, des décisions mettant en jeu le développement futur de l'infrastructure peuvent être prises sur la base de considérations opportunistes à court terme et non de la durabilité à long terme. Comme le note Morgan, c'est souvent le cas en ce qui concerne l'électricité.

Une solution à ce problème a consisté à faire conduire l'activité dans le cadre d'une société commerciale de manière à favoriser la responsabilisation et à la soustraire au contrôle politique direct en créant un organisme réglementaire indépendant pour sa supervision. Cependant, l'interférence politique à court terme reste possible dans ce modèle, bien qu'elle soit peut-être plus difficile.

Un autre problème concernant le modèle du monopole public – qu'il soit ou non réglementé – est qu'il peut souffrir de « défaillances publiques », du fait qu'il offre peu d'incitations à maintenir les coûts à un bas niveau. Ce problème se pose dans tous les secteurs et, comme le note Crozet dans le cas des TCU, il est plus facile à reconnaître qu'à résoudre. Par exemple, dans le cas des TCU et des chemins de fer, il se manifeste typiquement par un investissement excessif dans l'infrastructure et le matériel roulant, une surextension du réseau à des lignes non rentables et un sureffectif, ce qui est difficile à réajuster pour le rail sous propriété privée⁸. En outre, le monolithe est en général relativement insensible aux besoins des utilisateurs dans la mesure où ces utilisateurs sont captifs, sans autres sources d'offre.

La supervision des autorités de régulation peut apporter une certaine aide. Toutefois, ces autorités peuvent être « capturées » au cours du temps par l'entité soumise à régulation, que celle-ci soit une société publique ou privée⁹. En outre, même quand elles restent indépendantes, les autorités ne sont pas toujours bien équipées pour exercer leur mandat. Notamment, un des nombreux problèmes auxquels se heurte la régulation d'une compagnie de service public est l'asymétrie de l'information en faveur de la société régulée.

Ce problème se pose, par exemple, quand une concession a été délivrée à une compagnie pour l'exploitation d'un réseau d'eau. Les concessionnaires ont des informations directes sur leurs dépenses et sur les efforts qu'ils mènent pour réduire ou maîtriser les coûts et atteindre les objectifs fixés par leur contrat. Ces éléments échappent en grande partie à l'observation des autorités de régulation et ils peuvent être exagérément gonflés. Le contrat de concession stipule que l'autorité de régulation accepte les demandes de modification des tarifs présentées par les concessionnaires qui couvrent les coûts prudents et légitimes et les rejette dans le cas contraire. Cela nécessite que l'autorité ait quelque idée des coûts prudents et de l'incidence raisonnable des événements imprévus et de force majeure. Dans une exploitation complexe telle qu'une

compagnie des eaux, ces informations précieuses, connues des concessionnaires, sont difficiles à cerner pour l'autorité (Fabella, 2006).

Une solution à ce problème consiste à diviser géographiquement le monolithe et à introduire une forme ou une autre de concurrence par comparaison. Cela est réalisable, par exemple, quand le monolithe opère au niveau national et que les économies d'échelle sont en fait atteintes à un niveau inférieur. C'est le cas de l'électricité. Les compagnies d'électricité opèrent déjà de fait au niveau régional dans des États fédéraux (comme les États-Unis et le Canada) ou ont déjà été régionalisées dans certains pays (Royaume-Uni). C'est aussi faisable dans d'autres secteurs, comme l'eau ou les TCU, où les conditions de monopole n'existent qu'au niveau local.

Comme le note Fabella (2006) dans le cas du secteur de l'eau, la concurrence par comparaison repose sur l'idée qu'un concessionnaire peut avoir des caractéristiques similaires à celles des autres concessionnaires, ainsi que des caractéristiques propres à sa situation particulière. En fait, les travaux de recherche (Laffont et Tirole, 1994) distinguent ces deux types de caractéristiques : les « caractéristiques systémiques », qui sont soumises au « choc systémique », et les « caractéristiques idiosyncrasiques », qui sont soumises au « choc idiosyncrasique ». L'existence de comparateurs appliqués aux caractéristiques systémiques aide l'autorité à déterminer les chocs systémiques et les réponses raisonnables à leur égard (par exemple, impact des fluctuations monétaires ou des changements du prix international des ressources sur les coûts encourus par les concessionnaires). Il est plus difficile d'apprécier l'ampleur des chocs idiosyncrasiques (par exemple, impact d'une tempête locale), en l'absence de comparateurs dans la même localité et dans les mêmes environnements intérieurs et politiques (par exemple, dommages dans plusieurs concessions dans la même zone touchée par la même tempête). Cela peut fournir de précieuses connaissances contribuant à réduire l'avantage informationnel du concessionnaire par rapport à l'autorité. L'efficacité de la concurrence par comparaison dépend du degré de similarité systématique des concessionnaires et de la facilité avec laquelle ils peuvent s'entendre pour éviter de se « démasquer » mutuellement. Bien que cela n'élimine pas le problème du monopole, cela tend à le circonscrire.

En Amérique du Nord, il existe un troisième modèle, le « modèle propriétaire-locataires » où l'opérateur dominant propriétaire reste intégré à l'infrastructure et où les opérateurs locataires minoritaires paient leur accès à l'infrastructure (Thompson). Ce modèle permet aux chemins de fer de bénéficier des rendements croissants de la densité du trafic sur une ligne donnée en partageant les mêmes lignes dans le cadre de relations propriétaire-locataires.

Le succès du fonctionnement de ce modèle dépend en grande partie de la capacité de fixer des redevances d'accès ayant quelque relation avec le coût marginal et dont on puisse montrer qu'elles sont en rapport approprié avec le coût des différents types d'utilisateurs. Malheureusement, le coût marginal est un concept plus utile dans la théorie que dans la pratique et il peut donner lieu à des abus si l'opérateur locataire est politiquement influent (Thompson).

Les économies de gamme

S'il existe des économies de gamme notables dans la production, plusieurs services (distincts du point de vue de la demande) peuvent être fournis par la même infrastructure. Dans ce cas, le modèle d'entreprise doit prendre en compte tous les acteurs en présence et les relations pouvant exister entre eux, ainsi que la façon dont les coûts se répartissent entre les différents services. Par exemple, bien que l'on puisse considérer la fourniture d'électricité comme un unique service homogène, des possibilités d'économies de gamme pourraient apparaître dans l'avenir avec l'évolution des technologies (par exemple, production d'électricité provenant du traitement des déchets, utilisation des lignes de transport et de distribution pour fournir des services de télécommunications). Du point de vue des modèles d'entreprise, le problème est de savoir comment intégrer au mieux ces différents services et faire en sorte que les arrangements institutionnels se prêtent à cette production conjointe de manière efficace et efficiente. Par exemple, s'il devient rentable pour les opérateurs de traitement des déchets de produire de l'électricité, il faut les autoriser à le faire et à vendre leur électricité au réseau de distribution dans les mêmes conditions que les autres producteurs d'électricité. Cela implique que les barrières à l'entrée dans l'industrie de la production d'électricité aient été en grande partie éliminées et qu'une régulation adéquate ait été mise en place pour maintenir l'égalité des chances dans la concurrence.

Des questions similaires se posent dans les autres secteurs. Dans le secteur de l'eau, Palaniappan et al. notent que les économies de gamme peuvent être substantielles dans certains cas (égouts pluviaux et sanitaires), mais non dans d'autres (égouts sanitaires et traitement des eaux usées). Dans le secteur du rail, l'infrastructure peut transporter les marchandises et les voyageurs.

À l'opposé, il n'y a pas d'économies de gamme dans les réseaux de transport collectif urbain étant donné que ces systèmes ne sont pas actuellement utilisés pour les marchandises, bien qu'il y ait des précédents historiques¹⁰. Les métros de marchandises pourraient faire leur retour dans l'avenir. Par exemple, Andrew Looney décrit dans *The Empty City* une « ville future » où les métros de marchandises jouent un rôle essentiel, les voitures et les camions ayant été bannis du centre-ville (voir l'encadré 2.1). Toutefois,

Encadré 2.1. Les transports collectifs et la « ville future » selon Andrew Looney

Dans *The Empty City*, Andrew Looney décrit la transformation d'une ville sous la direction d'un maire « visionnaire », avec une vaste utilisation des transports collectifs aussi bien pour les voyageurs que pour les marchandises :

« Tout le centre-ville a été, par morceaux, évacué, démoli et reconstruit. Les petits immeubles vétustes et les petites rues étroites et encombrées ont été entièrement détruits. À leur place a poussé une vraie ville future. Des logements, des bureaux, des magasins, des organismes publics, des transports en commun et des parcs publics ont été combinés et entrelacés dans la nouvelle ville.

Vous pouvez prendre un ascenseur à partir de votre appartement dans un haut immeuble pour descendre jusqu'au métro, voyager dans la rame à travers la ville jusqu'à votre travail, travailler dans un bureau ensoleillé et retourner à la maison en passant par le supermarché et tout cela sans sortir une seule fois à l'extérieur. Les tours de bureaux et de logements sont reliées par un vaste système souterrain de boutiques et de métro. Et quand on sort à l'extérieur, on entre dans un territoire de parcs admirablement dessinés et de jardins luxuriants. Aucune route ne pénètre dans le centre-ville et, dans la plus grande partie des zones périphériques, les voitures ne sont admises qu'avec un laissez-passer spécial. Chacun recourt totalement au compliqué et complet réseau de transport collectif.

Comme les camions ne sont pas autorisés dans le centre-ville, un réseau de métro additionnel a été construit pour transporter les marchandises à partir ou à destination du centre de la ville. Ces « rames de marchandises » grondent très profondément au-dessous de la surface de la terre, apportant leur chargement à partir de dépôts accessibles aux camions dans la périphérie de la ville. De grands monte-charges élèvent les cargaisons jusqu'à la surface à partir des stations du métro de marchandises, loin sous la terre.

Le métro de marchandises n'a aucune partie commune avec le métro normal et rares sont les personnes qui le voient, en dehors des employés. Chacun connaît, bien sûr, son existence et ceux qui travaillent et vivent dans le centre-ville utilisent le métro de marchandises pour tout – mais ils ne le voient jamais, ce qui n'est pas plus mal. Les rames de marchandises sont plus sombres, plus moisies et beaucoup plus utilitaires que dans le métro normal. Les stations n'ont même pas de noms, elles sont simplement numérotées. Toutefois, les conducteurs du métro de marchandises les ont baptisées de noms tels que « Le gouffre », « Le passage de l'Enfer » ou « L'aisselle ».

Source : Looney, Andrew (2002), *The Empty City*, www.wunderland.com/WTS/Andy/EmptyCity/chapter36.html.

même dans la vision de Looney, les métros de marchandises et de voyageurs restent séparés.

Du fait de l'absence d'économies de gamme dans les transports collectifs urbains, leur viabilité économique dépend fortement de leur fréquentation par des clients payants si les autres sources de revenus (par exemple, les subventions publiques) sont limitées. Cela implique que ces systèmes seront très vulnérables à une surextension du réseau dans des zones où la densité de population est trop basse pour générer un niveau de trafic payant adéquat¹¹.

D'un autre côté, il existe d'importantes économies de gamme dans le transport routier, étant donné que le réseau routier est une infrastructure polyvalente et omniprésente par excellence, offrant une souplesse exceptionnelle et le service de porte à porte. En outre, l'utilité des routes s'étend au-delà du transport, étant donné que le réseau routier permet aussi le passage de cordons ombilicaux tels que l'adduction d'eau, les égouts, le gaz ou l'électricité.

La coordination/intégration verticale

Une question clé dans la conception des modèles d'entreprise est de savoir s'il existe des besoins notables de coordination entre les divers segments de la chaîne de la valeur et comment réaliser au mieux cette coordination.

Si les besoins de coordination sont effectivement importants et que les coûts de transaction entre les segments sont élevés, alors l'intégration verticale peut être en fait la meilleure option. Cependant, quand un segment est sujet à de fortes économies d'échelle (comme c'est le cas pour tous les services de réseau considérés ici), cela implique que le monopole se prolongera en amont et en aval.

Si le besoin d'une coordination verticale n'est pas trop fort, on peut envisager dans la chaîne de la valeur une séparation structurelle entre la composante monopolistique du réseau et les autres segments que l'on peut alors ouvrir à la concurrence – si les effets bénéfiques qui en résultent pour l'amélioration de l'efficacité l'emportent sur le fardeau résultant de l'augmentation des coûts de transaction et de l'accroissement des risques pour les opérateurs dans les segments concurrentiels. Une division géographique du monolithe sur une base régionale, comme on l'a vu ci-dessus, peut renforcer la viabilité économique du modèle dégroupé.

Le besoin de coordination le long de la chaîne de la valeur a, dans le passé, justifié la création de monolithes totaux dans un certain nombre de secteurs, notamment l'industrie de la fourniture d'électricité, les chemins de fer et les réseaux de transports collectifs urbains. Dans le secteur de l'eau, les arguments en faveur d'une intégration verticale n'ont pas été aussi forts bien que l'intérêt d'une coordination verticale entre les divers segments de la

chaîne de la valeur au niveau du bassin hydrographique soit de plus en plus reconnu (étant donné que cette coordination peut sensiblement contribuer à améliorer la qualité de service et réduire les coûts). L'exemple de la ville de New York donné dans Palaniappan *et al.*, par exemple, illustre les avantages de la coordination verticale¹².

Dans le secteur du transport ferroviaire de marchandises, le « modèle séparé » implique une séparation structurelle (ou au moins fonctionnelle) entre l'infrastructure et les trains de marchandises, où l'infrastructure reste un monopole réglementé et où les trains de marchandises peuvent avoir pour propriétaires et exploitants des acteurs privés.

Cette approche a été adoptée par exemple au Royaume-Uni où l'infrastructure appartient maintenant à la société privée Network Rail et est réglementée par l'Office of Rail Regulation (ORR), créé le 5 juillet 2004 en vertu de la loi Railways and Transport Safety Act de 2003¹³. L'ORR a pour mission : de veiller à ce que Network Rail, propriétaire et exploitant de l'infrastructure ferroviaire nationale (voies et signalisation) gère le réseau de manière efficiente et conforme aux besoins de ses utilisateurs; d'encourager une amélioration continue en matière de santé et de sécurité; de faire respecter la législation applicable en matière de santé et de sécurité, le cas échéant en prenant des mesures de contrainte; d'élaborer des politiques et améliorer la législation concernant la santé et la sécurité dans les chemins de fer. L'ORR est aussi chargé de délivrer les licences aux opérateurs d'installations de chemins de fer, de fixer les conditions d'accès des opérateurs au réseau et autres installations ferroviaires, et de faire respecter le droit de la concurrence dans le secteur du rail. Le ministère des Transports a compétence sur les questions relatives aux voyageurs et aux trains.

D'un autre côté, dans le secteur du transport routier, il existe une séparation claire entre les services d'infrastructure et les services qui utilisent l'infrastructure comme le transport de marchandises, les autocars, etc. À la différence des services ferroviaires, il ne sont jamais, ou rarement, verticalement intégrés avec l'infrastructure et ils sont essentiellement concurrentiels (ou au moins disputables). La coordination verticale est assurée par la formulation et l'application de normes concernant les types de véhicules autorisés sur les routes et les exigences techniques auxquelles ils doivent satisfaire (dimensions, dispositifs de sécurité, etc.) ainsi que par les règles gouvernant le comportement des utilisateurs.

Toutefois, en ce qui concerne l'infrastructure routière elle-même, les divers éléments de la chaîne de la valeur (planification, construction, entretien et exploitation des routes) ont été traditionnellement maintenus dans un cadre public unique. Ce n'est pas forcément nécessaire. Premièrement, plusieurs organismes publics peuvent intervenir. En outre, il

peut aussi se présenter des possibilités de faire entrer le secteur privé par diverses formes de PPP (partenariats public-privé) : des concessions d'exploitation et d'entretien de l'infrastructure (comme les autoroutes en France) jusqu'aux modèles construction-exploitation-transfert. Il en est de même pour les réseaux d'eau et pour les réseaux de TCU.

La technologie

La technologie a une importante influence sur la façon dont les services d'infrastructure sont fournis et sur la formulation des modèles d'entreprise. Par exemple, elle détermine en grande partie l'existence des économies d'échelle et de gamme, la nécessité d'une coordination le long de la chaîne de la valeur et la façon dont on peut réaliser au mieux cette coordination. Les modèles d'entreprise reposant sur une technologie particulière peuvent devenir obsolètes si de nouvelles technologies offrent la possibilité de faire les choses différemment ou de fournir de nouveaux services. En outre, le rythme même du changement technologique a une incidence sur l'intégration verticale. Typiquement, un changement technologique rapide tend à réduire les avantages de l'intégration verticale, du fait que les producteurs dans chaque maillon de la chaîne de la valeur voudront laisser ouvertes leurs options pour être libres de choisir en temps opportun la meilleure technologie disponible, qu'elle soit ou non apportée par le fournisseur verticalement intégré. Un exemple historique intéressant à cet égard est la désintégration verticale qui a eu lieu dans le secteur des télécommunications entre les opérateurs de télécommunications et les fournisseurs d'équipements de télécommunications, quand le rythme du changement dans les TIC s'est accéléré au cours de la décennie 1970 avec l'introduction de la technologie numérique.

Dans le cas de la *fourniture d'électricité*, l'apparition de la production répartie et le développement des énergies renouvelables ont de profondes conséquences pour les modèles d'entreprise utilisés dans ce secteur. Premièrement, cela contribue à réduire les besoins de transport de l'électricité et à améliorer la sécurité du système. En outre, cela offre aussi des possibilités pour une concurrence plus robuste, contribuant à rendre plus viable le « modèle dégroupé » décrit par Morgan.

Dans le *secteur de l'eau*, les systèmes en circuit fermé réduisent le besoin de vastes réseaux d'égouts sanitaires et offrent de grandes possibilités pour le recyclage. En outre, les progrès des technologies de dessalement ouvrent de nouvelles possibilités de captage d'eau décentralisé étant donné que plus de la moitié de la population mondiale vit à moins de 60 km de la mer¹⁴.

Enfin, comme on l'a déjà noté, les nouvelles technologies améliorent la rentabilité de la production d'électricité à partir des déchets, offrant de

nouvelles possibilités pour la conception de modèles d'entreprise combinant la production d'électricité et le traitement des déchets.

À l'opposé, le progrès technologique a été marginal dans le *transport ferroviaire de marchandises*, avec seulement un impact mineur sur les modèles d'entreprise. Toutefois, c'est dans les pays où prévaut le modèle libéralisé que l'adoption de nouvelles technologies a le mieux réussi à générer des gains de productivité. Par exemple, comme le note Thompson, des gains d'efficacité importants ont été réalisés en Amérique du Nord, entre autres, grâce aux progrès de la métallurgie du rail qui permettent une augmentation de la charge, tandis que l'amélioration de la traction a sensiblement réduit les coûts en énergie au cours des dernières décennies. Des gains ont aussi été réalisés grâce à l'introduction de meilleures techniques d'exploitation (trains-blocs, trains-blocs spécialisés), à une utilisation plus productive des ressources humaines et à une utilisation plus efficace des TIC (amélioration de la signalisation, de la planification horaire et du contrôle).

Les modèles d'entreprise utilisés dans les réseaux de *transports collectifs urbains* n'ont pas été sensiblement modifiés par de nouvelles technologies, bien que l'exploitation de ces réseaux ait bénéficié de certains progrès techniques. Par exemple, l'application des TIC contribue à l'amélioration de la signalisation, de la planification horaire et du contrôle. Des systèmes automatiques commencent lentement à apparaître et pourraient offrir des possibilités de réduire les coûts de main-d'œuvre (qui représentent aujourd'hui environ 60 % des coûts d'exploitation, d'après Crozet)¹⁵.

Un des facteurs qui expliquent ces progrès relativement lents est le fait que la plupart des réseaux de TCU ont été sous-financés dans le passé avec peu de ressources pour améliorer le système et peu d'incitations à le faire dans le modèle du monolithe public. En outre, avec l'obsolescence des équipements, il devient de plus en plus difficile de les remettre à niveau. Il existe aussi généralement de puissants syndicats dans le secteur des TCU. Ils sont souvent en mesure de s'opposer avec succès à l'adoption de nouvelles technologies susceptibles d'entraîner des réductions drastiques d'emplois dans le secteur. Cela n'implique pas que ces technologies ne seront pas finalement mises en œuvre mais que le rythme d'adoption risque d'être lent.

Les progrès des TIC ont aussi un effet indirect sur les transports collectifs urbains, dans la mesure où ils offrent des substituts possibles aux déplacements urbains sous la forme du télétravail, du téléachat, du téléenseignement et de la télémédecine. Toutefois, l'impact sur les déplacements urbains reste marginal jusqu'à présent. Cela pourrait changer dans l'avenir avec les projets de développement de réseaux à haute capacité en cours dans un nombre croissant de grandes villes (Tokyo, Séoul, San Francisco, Philadelphie et Paris, par exemple)¹⁶.

La technologie n'a eu qu'un effet mineur sur les modèles d'entreprise pour le transport routier jusqu'à présent. Cependant, les choses pourraient radicalement changer dans l'avenir. Premièrement, la recherche dans le domaine des véhicules polycarburants, des piles à combustible, des biocarburants, des combustibles à base d'hydrogène ainsi que des batteries électriques pourrait porter ses fruits alors que les carburants plus classiques commenceront à manquer, avec une réduction drastique de l'impact environnemental du transport routier¹⁷. En outre, les TIC pourraient contribuer à la régulation du trafic routier (y compris à la tarification des routes), des files de circulation et de la vitesse et améliorer la sécurité, réduisant ainsi les besoins d'investissements nouveaux.

Dans les prochaines décennies, le développement des systèmes d'infrastructure intelligents (SII) pourrait en fait avoir de profondes conséquences, non seulement pour l'économie mais aussi pour la société en général et pour l'environnement (voir chapitre 1, encadré 1.21 : Le projet de prospective sur les systèmes d'infrastructure intelligents (SII) au Royaume-Uni).

Les SII présentent clairement un grand potentiel à long terme pour relever quelques-uns des défis que soulèvera à l'avenir la poursuite du développement du réseau de transport. Cependant, leur déploiement devra faire face à un certain nombre de difficultés sérieuses, comme l'indique le rapport *Intelligent Infrastructure Futures Project Overview* de la direction du programme Foresight à l'Office of Science and Technology du Royaume-Uni (2006).

Premièrement, il faudra que les technologies nouvelles soient reconnues comme sûres par la population en général, aussi bien du point de vue de la sécurité des informations livrées au système que de la sécurité physique. Il faudra aussi déterminer qui sera propriétaire des données collectées par le système et qui sera responsable en cas de défaillance du système, ce qui arrivera de temps en temps.

Deuxièmement, le succès du système dépendra pour une large part de la capacité de modéliser de manière réaliste des processus complexes dans le transport et les activités connexes. Même si nous serons de plus en plus capables de le faire, il nous faudra établir des moyens de contrôle de la qualité pour ces simulations. C'est un défi à relever, notamment du fait qu'un nombre croissant de programmes informatiques déterminent eux-mêmes la façon d'atteindre leurs objectifs, sans que le programmeur sache nécessairement comment ils travaillent en détail.

Troisièmement, l'utilisation généralisée d'approches logicielles à base d'agents comme aide à la décision pourrait créer une division sociale entre ceux qui ont ou non les moyens d'acheter les meilleurs agents logiciels. Quel sera aussi l'effet de l'utilisation de ces agents sur la psychologie de l'utilisateur

si les personnes deviennent dépendantes et, dans certains cas, s'attachent émotionnellement à un agent ou à un avatar?

Une autre question concerne la capacité de connecter différents systèmes informatisés pour offrir un SII transparent. L'intégration pourrait échouer pour un certain nombre de raisons. Tout d'abord, le coût pourrait être prohibitif. Des systèmes fonctionnant suivant des normes différentes pourraient être dans l'incapacité de communiquer entre eux. L'émergence de comportements inattendus pourrait aussi empêcher une coopération efficace entre les systèmes. Ces obstacles pourraient plutôt conduire à une situation où il existe un grand nombre de systèmes dont seulement quelques-uns sont intégrés.

Plus fondamentalement, l'élaboration des politiques dans ce domaine se heurte à deux incertitudes majeures : la société acceptera-t-elle un monde où l'on piste, et peut-être où on contrôle, le mouvement de tous les biens et de toutes les personnes? La deuxième est de savoir si nous développerons ou non pour le transport une source d'énergie substitutive ayant un impact minime sur le climat. Si nous avons effectivement cette source d'énergie, nous souhaiterons sans doute utiliser les SII pour assurer la plus grande circulation possible des biens et des personnes. Si nous n'avons pas une telle source d'énergie, nous souhaiterons sans doute utiliser les SII pour réduire le plus possible le déplacement des biens et des personnes tout en continuant à soutenir la croissance économique.

Les institutions

La structure constitutionnelle en vigueur dans un pays donné a une influence majeure sur l'identité des acteurs qui participeront à un modèle d'entreprise particulier et sur la façon dont ils interagiront. Par exemple, dans les États unitaires, les *services d'électricité* sont généralement fournis par des monolithes nationaux. Au contraire, dans les États fédéraux, la fourniture d'électricité est principalement sous la compétence d'autorités régionales (provinces ou États). Au Canada, le gouvernement fédéral a compétence sur les exportations d'électricité, ainsi que sur les lignes électriques internationales et certaines lignes interprovinciales, tandis que les provinces et territoires ont autorité sur la production, le transport et la distribution d'électricité à l'intérieur de leurs frontières, y compris pour les initiatives de restructuration et les prix de l'électricité¹⁸.

Cette structure régionale offre peut-être plus de possibilités pour expérimenter différents modèles d'entreprise que dans un État unitaire où le monolithe public a un intérêt propre à maintenir le *statu quo*. Par exemple, dans le contexte canadien, aussi bien la structure que les politiques de cette industrie varient considérablement d'une province à l'autre. La plupart des provinces ont adopté le modèle du monolithe, mais deux grandes provinces,

l'Alberta et l'Ontario, ont établi des marchés qui se caractérisent par une séparation des activités de gros et de détail, avec toutefois des arrangements propres différents. Dans ces deux provinces, un « opérateur de réseau indépendant » fixe et administre les mesures relatives à l'interconnexion des réseaux électroniques, à la planification du transport de l'électricité et au fonctionnement du marché instantané¹⁹.

Le Canada offre aussi un exemple intéressant de l'impact que la libéralisation dans un pays (les États-Unis) peut avoir sur un autre (le Canada). Dans la plupart des cas, les provinces canadiennes s'orientent vers un modèle dégroupé, c'est-à-dire des unités d'activité séparées (production, transport et distribution) pour se conformer aux instructions de la Federal Energy Regulatory Commission des États-Unis (FERC) en matière de concurrence, ce qui leur permet d'exporter vers le marché des États-Unis²⁰.

Dans le secteur de l'eau, les arrangements institutionnels varient d'un pays à l'autre, bien que la compétence principale sur la fourniture de l'eau se situe typiquement au niveau local dans tous les pays. Cependant, partout, la prise de conscience croissante de la nature multidimensionnelle des questions en jeu impose graduellement l'adoption d'une approche plus globale à l'égard de la gestion des ressources en eau.

Par exemple, le fait que la consommation d'eau par un consommateur en amont influe sur la qualité de l'eau à la disposition des autres consommateurs en aval implique que l'on devrait logiquement gérer l'eau au niveau des bassins hydrographiques, quelles que soient les frontières administratives. Dans certains cas, une approche transnationale est nécessaire quand le bassin chevauche les territoires de plusieurs pays. Cette approche fondée sur les bassins hydrographiques a déjà été adoptée dans de nombreux pays et la Commission européenne la préconise dans sa Directive cadre sur l'eau.

Un tissu complexe de relations institutionnelles est à établir entre les organismes à différents niveaux de gouvernement. Le gouvernement national a un rôle important à jouer non seulement dans l'établissement et le respect des normes, mais aussi en canalisant les ressources nécessaires vers les organismes opérationnels au niveau local pour une mise en œuvre effective de ces normes²¹. En France, par exemple, la compétence en matière de gestion de l'eau est partagée entre l'État et d'autres niveaux de gouvernement (voir chapitre 1, encadré 1.11 : La gestion de l'eau en France).

La formulation des normes dans le domaine de l'eau peut aussi se faire au niveau transnational. Par exemple, au fil des ans, la Commission européenne a publié un certain nombre de directives relatives à l'eau après de larges consultations dans toute l'Union européenne. Ces directives sont graduellement transposées dans les législations nationales et mises en œuvre dans les États membres. Dans l'ensemble, ces efforts ont eu des effets positifs

sur la qualité de l'eau en Europe. Par exemple, l'application de la Directive sur la qualité des eaux de baignade de 1976 a amélioré la situation à cet égard au Royaume-Uni au cours des dix dernières années environ (voir l'encadré 2.2)²².

Encadré 2.2. L'application au Royaume-Uni de la Directive sur les eaux de baignade de la Commission européenne

Depuis 1995, les compagnies des eaux en Angleterre et au pays de Galles ont investi plus d'un milliard GBP pour moderniser l'infrastructure d'assainissement de l'eau, ce qui a entraîné une amélioration continue de la qualité des eaux de baignade.

Le taux de conformité aux normes obligatoires en Angleterre est passé de 88.9 % en 1995 à 98.8 % en 2005, et la proportion des sites satisfaisant à toutes les normes indicatives bactériologiques a nettement augmenté, passant de 41.1 % en 1995 à 73.7 % en 2005. De nouvelles améliorations sont prévues pour les stations d'épuration et les systèmes de trop-plein dans 99 sites supplémentaires en Angleterre et au pays de Galles sur une période cinq ans (jusqu'en 2010), avec de nouveaux progrès pour l'eau de baignade.

Cependant, malgré des améliorations notables de l'infrastructure d'assainissement environnante, un certain nombre de sites de baignade continuent de souffrir d'une pollution diffuse de l'eau, à savoir d'une pollution fécale provenant d'écoulements agricoles et/ou urbains après de fortes pluies. La pollution diffuse de l'eau, en particulier d'origine agricole, a contribué à la défaillance d'au moins deux des cinq sites de baignade anglais qui n'ont pas satisfait aux normes microbiologiques obligatoires de la directive en 2005.

La lutte contre les sources de pollution diffuse de l'eau est le prochain grand défi si nous voulons connaître de nouvelles améliorations significatives de la qualité des eaux de baignade. Cela se fera par des initiatives telles que le Catchment-Sensitive Farming Project, où le ministère de l'Environnement, de l'Alimentation et des Affaires rurales du Royaume-Uni (Defra) travaille en liaison étroite avec les agriculteurs et les autres parties concernées pour améliorer les pratiques agricoles.

Source : www.defra.gov.uk/environment/water/quality/bathing/default.htm.

Dans le secteur du *transport ferroviaire de marchandises*, les arrangements institutionnels nationaux ne semblent pas beaucoup influencer sur les modèles d'entreprise adoptés dans les divers pays. Par exemple, le modèle du monolithe se rencontre dans des États unitaires comme la France, aussi bien que dans des États fédéraux comme l'Allemagne. Des modèles libéralisés sont en vigueur dans des États fédéraux (États-Unis, Canada) ou unitaires

(Royaume-Uni). Toutefois, comme le note Thompson, le cadre institutionnel peut avoir un effet sur la façon dont sont conduits certains projets majeurs. À cet égard, il mentionne les arrangements complexes qui ont été nécessaires pour la construction de nouveaux grands terminaux en Californie et dans la région de Chicago, et le manque d'engagement du gouvernement fédéral dans ces projets, malgré leur importance au niveau national pour l'économie des États-Unis.

Les arrangements institutionnels au niveau transnational peuvent aussi jouer un rôle essentiel. Par exemple, les institutions de l'Union européenne sont un acteur majeur soutenant activement l'adoption d'un modèle d'entreprise plus libéralisé pour les chemins de fer en Europe, où les chemins de fer et leurs marchés constituent encore en grande partie un patchwork de réseaux nationaux mal interconnectés. Sans l'Union européenne, les progrès auraient probablement été beaucoup plus lents qu'ils ne le sont.

Le Traité de Rome et la Politique commune des transports ont fourni une base pour la formulation de mesures législatives pertinentes. La Commission européenne a adopté un certain nombre de règlements et de directives contenant des dispositions détaillées sur l'ouverture des marchés dans le transport ferroviaire de marchandises et de voyageurs, sur l'interopérabilité des systèmes ferroviaires à grande vitesse et classiques, sur les conditions dans lesquelles il est possible d'octroyer des aides d'État, d'imposer des obligations de service public et de conclure des contrats de service public, sur l'accès aux réseaux, etc.²³.

Les réseaux de TCU sont généralement établis et exploités au niveau municipal. Toutefois, comme le prix des trajets ne couvre généralement qu'une fraction des dépenses d'exploitation, il faut recourir d'une manière ou d'une autre aux fonds publics pour leur financement. Cela peut être les recettes d'une taxe municipale ou les subventions des autorités régionales ou nationales. En outre, quand une grande agglomération s'étend sur plusieurs municipalités, des arrangements institutionnels spéciaux sont nécessaires pour gérer le réseau de TCU au niveau de la conurbation.

Dans certains cas, une autonomie considérable a été accordée aux autorités locales. Au Royaume-Uni, le maire de Londres est le principal personnage des transports collectifs urbain de la capitale depuis le transfert des pouvoirs au niveau local, édicté par la Loi sur la Greater London Authority (GLA) en 1999 qui crée la Greater London Authority avec un statut de société et définit les rôles et responsabilités du maire et de l'assemblée de l'autorité. Ayant fait des transports une priorité, le maire actuel, Ken Livingstone (réélu en juin 2004 pour un mandat de quatre ans), a choisi de présider Transport of London (TfL), principale autorité pour les transports, chargée de la plus grande partie des transports à Londres depuis juillet 2000. Cela comprend les autobus,

les principales artères, le transport fluvial, les vélos, les taxis et les autres voitures de louage (Public Carriage Office) et les tramways. Depuis juillet 2003, elle a aussi compétence sur le « Tube » (le métro de Londres).

En tant que président du conseil d'administration de TfL, le maire :

- fixe le budget, nomme le conseil d'administration et peut guider les actions de TfL,
- fixe les tarifs pour le métro, les autobus, le Docklands Light Railway, les tramways de Croydon Tramlink et les taxis.

Du point de vue juridique, TfL est une société, traitée comme une autorité locale du point de vue comptable. Elle peut contracter des emprunts sans autorisation préalable du ministère des Transports (DfT).

L'autonomie conférée au maire de Londres et les ressources mises à sa disposition reflètent la haute priorité accordée par le gouvernement britannique à la modernisation du système de transports londonien. Reconnaissance est ainsi donnée au rôle essentiel que jouent les capitales dans la compétitivité internationale et, dans ce contexte, à l'importance cruciale des transports urbains pour le développement économique de la mégalopole (mobilité de la main-d'œuvre, efficacité du réseau de communications, qualité de la vie des habitants, etc.). Cela souligne aussi les nombreux défis auxquels Londres doit faire face en comparaison d'autres grandes capitales (New York, Paris ou Tokyo) et la nécessité d'une modernisation majeure de ses installations. Le succès de la candidature olympique de Londres en juillet 2005 a mis en lumière l'engagement du gouvernement central de soutenir la modernisation du réseau de transports de la capitale.

On notera toutefois que l'autonomie conférée au maire a été sérieusement restreinte par la constitution d'un partenariat public-privé (PPP) pour la modernisation du métro avant son transfert à l'autorité locale et cela malgré une forte opposition du maire et de TfL. Le PPP, destiné à assurer un programme de modernisation et de maintenance de 16 milliards GBP pour le métro a été décidé et organisé par le gouvernement, ce qui a entraîné un conflit politique et judiciaire avec le maire et TfL.

Différents niveaux de gouvernement ont généralement compétence sur le développement et la gestion des différents types de routes (nationales, régionales, locales). Dans certains cas, les gouvernements nationaux peuvent déléguer leurs responsabilités aux autorités régionales pour l'entretien des routes nationales (comme en France). Cette approche par niveaux offre des possibilités d'expérimenter différents types de modèles d'entreprise : par exemple, des concessions au niveau national pour l'exploitation des grandes autoroutes dans certains pays, ou des PPP avec la participation de plusieurs niveaux de gouvernement pour de grandes installations nouvelles (voir

chapitre 1, encadré 1.3, sur les approches innovantes pour le financement initial et la rentabilité de l'infrastructure – le pont de la Confédération au Canada) ou des concessions au niveau local pour l'amélioration des routes relevant des municipalités²⁴.

Rôles du public et du privé

On a remarqué précédemment que, dans les cinq secteurs d'infrastructure considérés dans le présent projet, la nature du service ainsi que les conditions de monopole entourant la fourniture du service nécessitent la vigilance publique au moins dans certains maillons de la chaîne de la valeur. Cependant, cela laisse un rôle important pour secteur privé. En fait, dans tous les secteurs on peut trouver des exemples d'exploitation privée et de propriété privée.

Comme le notent Mackie et Smith dans le cas du transport routier, le principal problème pour les concepteurs de modèles d'entreprise est de trouver la meilleure manière de tirer parti de l'expertise et des ressources que le secteur privé peut apporter au développement et à l'entretien de l'infrastructure. Ce problème, qui se pose aussi dans les autres secteurs, n'est pas facile à résoudre.

Logiquement, plus le service se rapproche d'un bien purement privé, plus grande devrait être la participation du secteur privé. Ainsi, on pourrait s'attendre à observer un degré important de propriété privée dans les secteurs de l'électricité et du transport ferroviaire de marchandises. Pourtant, il est clair que ce n'est pas le cas dans la plupart des pays. Une des raisons est le fait que la création d'un monolithe public répond, au moins en principe, à la défaillance de marché liée à la fourniture monopolistique. Une autre raison est que des considérations non économiques ont historiquement joué un rôle clé dans le choix du modèle d'entreprise dans ces deux secteurs.

Une question essentielle est de savoir si les avantages promis par ces considérations non économiques l'emportent sur leurs coûts. Par exemple, les chemins de fer ont longtemps été considérés comme un actif stratégique pour le développement industriel et économique des nations européennes et ils ont joué un rôle crucial dans les conflits qui ont divisé l'Europe durant tant d'années. On considérait presque les chemins de fer comme une partie même de l'État. Cet engagement de l'État avait toutefois, et a toujours, son prix pour les contribuables. Les aides d'État et autres contributions publiques à ce secteur représentaient près de 40 milliards EUR en 2001 dans l'Union européenne²⁵.

En outre, dans le secteur de l'électricité, le choix du modèle d'entreprise repose souvent sur les arbitrages à faire entre les considérations économiques et non économiques. Par exemple, au niveau européen, il y a d'un côté un projet de longue date conduit par la Commission européenne pour l'abaissement des prix, destiné à libéraliser le marché et à permettre aux

producteurs et aux distributeurs de participer librement à la concurrence à l'intérieur et au travers des frontières nationales. D'un autre côté, il y a un camp qui milite avec une assurance croissante contre une poursuite de la libération du marché. D'après ses arguments, la meilleure façon de préserver la sécurité à long terme et la stabilité des prix réside dans des marchés nationaux gérés, dominés par de fortes compagnies quasi-monopolistiques capables de résister à des fournisseurs de combustibles agressifs (comme pour le gaz de Russie) et aux variations brusques de la demande et de l'offre²⁶.

Dans les trois autres secteurs (eau, TCU, transport routier), le rôle des acteurs publics reste dominant aux stades de la conception, de la planification et de la propriété, tandis que l'exploitation privée devient plus courante. Dans certains cas, la séparation entre propriété et exploitation peut faire intervenir deux entités publiques. Il y a bien sûr quelques exceptions à cette règle générale. Par exemple, dans le secteur de l'eau, le développement des systèmes à circuit fermé ouvre plus de champ à la propriété privée. En outre, Mackie et Smith donnent des exemples de routes à propriété et exploitation purement privées.

Un avantage potentiel de la séparation entre propriété et exploitation est qu'elle permet d'introduire un certain degré de concurrence dans le processus. Si la concurrence sur le marché n'est pas possible, la concurrence pour obtenir le marché peut être réalisable. Toutefois, il est difficile dans la pratique d'assurer le succès d'une coopération entre acteurs publics et privés, pour un certain nombre de raisons. Premièrement, il faut qu'il soit possible de déléguer la responsabilité de l'exploitation à un tiers. Cela implique que l'organisme public soit capable de définir clairement à l'avance les tâches que le concessionnaire doit accomplir et le partage des responsabilités et des risques entre les différentes parties au contrat. Le contrat doit aussi définir les conditions dans lesquelles des changements de situation peuvent justifier une révision du contrat, ainsi que les procédures (par exemple, d'arbitrage) applicables en cas de désaccord entre les parties.

Ces deux derniers éléments sont particulièrement importants du fait de la longue durée de la plupart des contrats d'infrastructure. En fait, ces contrats sont particulièrement vulnérables à la rationalité limitée et à l'absence de prévision parfaite des parties au contrat. Par exemple, des événements non prévus au moment de la signature du contrat peuvent avoir des conséquences radicales sur son exécution. Le fait qu'une des parties au contrat soit un organisme public complique encore la situation pour le concessionnaire étant donné que ce genre d'organisme peut ne pas être lié par le droit des contrats de la même manière qu'une société privée.

Le cas du partenariat public-privé (PPP) pour le métro de Londres (voir l'encadré 2.3) est intéressant de tous ces points de vue.

Encadré 2.3. Le pari de PPP du métro de Londres

Les problèmes liés aux tentatives de tirer parti des ressources et de l'expertise du secteur privé dans un grand projet d'infrastructure apparaissent clairement dans l'exemple du PPP de 30 ans signé en mars 2003 par le ministère des Transports du Royaume-Uni avec deux compagnies d'infrastructure (« infracos »), Metronet et Tube Lines, pour la maintenance et le renouvellement des trains, des stations, des voies et de la signalisation du métro de Londres. Cela fait suite à un processus de passation de marché de cinq ans qui a coûté quelque 455 millions GBP. Le PPP prévoit des dépenses estimées à 15.7 milliards GBP sur 30 ans à la valeur actuelle, dont 9.7 milliards GBP au cours des quinze premiers semestres.

Ce PPP divise les activités du métro d'une manière nouvelle et complexe. London Underground conserve la responsabilité de l'exploitation et de la sécurité, tandis que les infracos entretiennent et renouvellent l'infrastructure sur 30 ans. London Underground paie les infracos en grande partie en fonction de la réalisation de résultats spécifiés, tels que la disponibilité des installations, et non en fonction du coût des travaux. Un mécanisme de révision périodique, sans précédent dans aucun autre accord de PPP, est intégré au contrat, permettant aux parties de respécifier les exigences à l'intérieur du cadre du PPP et de changer les prix au moins tous les sept ans et demi.

Indépendamment des aspects politiques, des désaccords qui sont apparus entre les principaux acteurs publics concernés et du choix des infracos, on peut se demander si les avantages attendus de cette approche l'emportent sur ses coûts.

Le gouvernement voyait dans le PPP le meilleur moyen d'assurer la stabilité du financement de l'entretien et du renouvellement du métro, en maintenant la gestion de l'exploitation par le secteur public et avec les avantages de la gestion d'un programme d'infrastructure majeur par le secteur privé.

Les critiques soulignent qu'une autre option possible – la gestion de l'entretien et du renouvellement par le secteur public financée par des obligations émises par Transport of London (TfL) – aurait permis une structure plus simple. Elles soulignent aussi que le financement par des obligations aurait été moins cher que les coûts du financement par le PPP.

Le point crucial de cette affaire semble être le dispositif incitatif résultant de l'allocation des risques. Dans l'approche du PPP, une partie des risques est assumée par les acteurs privés qui sont aussi responsables de la gestion du projet d'infrastructure. Au contraire, dans l'approche publique, les risques d'inexécution pèsent directement sur le secteur public. Ainsi, la question clé est ici de savoir si les gains attendus de la structure incitative et de l'extension du champ d'action de l'initiative privée créées par le PPP valent bien les coûts additionnels de ce PPP (durée et coût des négociations, complexité de la structure, risque de conflits, etc.).

Encadré 2.3. **Le pari de PPP du métro de Londres (suite)**

Jusqu'à présent les performances des infracos ne sont pas à la hauteur des attentes. Cependant, ce n'est que le début et les utilisateurs ne semblent pas particulièrement inquiets. Presque quatre utilisateurs du métro sur cinq s'avèrent raisonnablement satisfaits du fonctionnement de l'infrastructure, malgré les travaux. Seul l'avenir dira si le pari du PPP a été gagnant.

Source : UK House of Commons Committee on Public Accounts (2005), *London Underground Public Private Partnership*, Seventeenth Report of Session, 2004-2005.

Même si l'on arrive à formuler de bons contrats, le processus d'appel d'offres sera inefficace s'il existe une entente entre les soumissionnaires. Cela peut avoir lieu par exemple quand ces derniers sont peu nombreux. Ce problème peut se poser dans tous les secteurs, y compris celui des TCU, comme l'a montré Crozet²⁷.

C'est aussi courant dans le secteur de l'eau où très peu de compagnies opèrent au niveau mondial. Trois compagnies françaises (Suez, Veolia Water et Saur/Bouygues) représentent 70 % du marché dans le monde, et dans la plupart des cas les contrats sont attribués sans véritable concurrence entre les soumissionnaires. En fait, les plus grandes compagnies du secteur (Suez et Veolia Water) soumettent quelquefois des offres conjointes. On a constaté des abus de position dominante en France par exemple²⁸.

La concurrence est encore restreinte par le fait que les contrats de génie civil ou autres sont fréquemment attribués à d'autres filiales de la compagnie titulaire de la concession, sans appel d'offres public. Cela permet un gonflement des frais.

Même quand il y a assez de soumissionnaires, l'appel d'offres peut être faussé quand certains d'entre eux « sont plus égaux que d'autres », c'est-à-dire qu'ils sont avantagés par rapport aux autres parce qu'ils ont accès à des informations que d'autres soumissionnaires n'ont peut-être pas ou qu'ils peuvent profiter d'une position de monopole sur un marché pour subventionner leur offre sur un autre marché. Cette situation qui n'est pas inhabituelle dans le secteur des TCU a conduit la Commission européenne à publier une directive sur les obligations de service public qui traite de ce problème. Cette directive stipule qu'aucune entreprise, notamment sous contrôle de l'État, ne peut répondre à un appel d'offres si, dans sa zone d'origine, elle bénéficie d'une délégation de service public sans aucun processus concurrentiel. L'idée est de mettre fin aux soupçons d'aide « incompatible » tout en préservant le recours à un opérateur interne et des marges de flexibilité dans l'appel d'offres.

Le financement

Le financement est une question majeure dans la conception des modèles d'entreprise parce que toutes les infrastructures nécessitent de gros investissements sur de longues périodes. En outre, du fait des besoins croissants de fonds publics en dehors du développement de l'infrastructure (comme les dépenses de santé), le financement public (qui était jusqu'à présent la source majeure de fonds) pourrait être plus difficile à obtenir à l'avenir. Cela conduit à rechercher des modèles faisant intervenir le secteur privé, non seulement pour l'exploitation mais aussi pour le financement de l'infrastructure dans tous les secteurs (pour les recommandations voir chapitre 1).

Comme le notent Mackie et Smith, cette quête est un peu illusoire dans la mesure où le financement, qu'il soit fourni par des acteurs publics ou privés, « vient de la même banque ». En fait, quand ils empruntent, les organismes publics sont susceptibles d'obtenir une meilleure offre de la banque que les acteurs privés, que les institutions financières peuvent considérer comme plus risqués.

Un élément plus important que la source du financement est de savoir si l'arrangement est financièrement sain, c'est-à-dire si le prêteur a des bonnes chances de recouvrer son argent²⁹.

Dans le secteur de l'électricité, le financement dépend en grande partie des revenus générés par la fourniture du service. Il s'ensuit que l'investissement dépendra très fortement de la façon dont sont fixés les tarifs de l'électricité et des obligations sociales éventuellement imposées aux opérateurs. Comme on l'a déjà remarqué, l'équilibre à long terme de l'infrastructure peut être mis en danger par des mesures de plafonnement des prix ou par l'obligation de subventionner des catégories particulières de clients.

Les changements dans les modèles d'entreprise qui modifient l'allocation des risques peuvent aussi avoir des conséquences sur les conditions financières et sur le résultat des projets comprenant des acteurs publics et privés. Typiquement, la libéralisation implique dans la plupart des cas que des décideurs individuels assument un niveau de risque plus élevé, c'est-à-dire qu'une plus grande liberté d'action implique une plus grande prise de risque. Par exemple, un acteur privé acceptera de gérer un projet risqué et de prendre la responsabilité d'atteindre des objectifs fixés seulement s'il dispose d'une latitude suffisante dans la conduite du projet. Les modèles d'entreprise couronnés de succès seront ceux qui offrent un équilibre approprié entre ces deux éléments : trop de risque et pas assez de liberté d'action peut être la recette du désastre pour les acteurs privés. Inversement, peu de risque et beaucoup de liberté d'action peut permettre à l'acteur privé de s'approprier des rentes aux dépens du contribuable.

Un cas intéressant est l'adoption du modèle dégroupé dans le secteur de la fourniture de l'électricité, qui transfère le risque de l'activité auparavant assumé par les utilisateurs et les contribuables vers les différents acteurs de la chaîne de la valeur (producteurs d'électricité, opérateurs de réseaux de transport et de distribution, vendeurs en gros et au détail). Ces acteurs, notamment les producteurs d'électricité, ne seront peut-être pas disposés à faire les investissements nécessaires pour répondre à une demande croissante s'ils ont le sentiment que les risques de l'activité résultant de la volatilité accrue des prix et des incertitudes sur leur propre approvisionnement sont trop élevés.

En principe, ce phénomène devrait se corriger de lui-même au cours du temps dans la mesure où des investissements aujourd'hui réduits devraient conduire demain à des prix de l'électricité plus élevés qui eux-mêmes devraient sensiblement accroître les perspectives de rentabilité des investissements futurs et stimuler ces investissements. Cependant, cela pourrait engendrer une sérieuse instabilité des prix dans le temps si les investisseurs surréagissent aux signaux de prix et qu'il y a des à-coups brutaux d'investissement (argument avancé par les opposants à la libéralisation des marchés de l'électricité en Europe, comme on l'a noté ci-dessus). Cela peut se corriger, au moins en partie, par des mécanismes appropriés comme la formulation de contrats de fourniture de longue durée et la création de marchés à terme pour l'électricité plus élaborés.

Dans le secteur de l'eau l'essentiel du financement des dépenses d'investissement vient du secteur public, notamment au niveau local. Dans la plupart des pays, ce secteur souffre depuis des années d'un sous-financement chronique, les autorités publiques n'ayant pas été capables de fournir suffisamment de fonds, alors que souvent les tarifs payés par les utilisateurs ne couvrent pas les coûts d'exploitation et de maintenance. Il est arrivé, dans le passé, que de grandes entreprises multinationales apportent un financement privé, mais le résultat n'a pas été concluant quand les prix de l'eau ont été fixés à un niveau trop bas pour couvrir les coûts ou quand les tentatives d'augmenter les prix se sont heurtées à une forte opposition politique. Cela a été le cas sur les marchés émergents, obligeant la plupart de ces compagnies à abandonner leurs incursions hors de leurs marchés habituels.

Dans le secteur du *transport ferroviaire de marchandises*, le financement de l'investissement dépend en grande partie des revenus générés par l'exploitation des trains de marchandises. Toutefois, ce financement est souvent affaibli par des obligations de subventionner le trafic voyageurs et/ou des politiques publiques qui favorisent d'autres modes de transport aux dépens du rail. Thompson note que dans les cas où le transport ferroviaire de marchandises est assuré par des fournisseurs privés ou au moins dans des conditions pleinement commerciales, et où les gouvernements ne favorisent pas indûment la concurrence de la route ou des voies navigables, il y a des

raisons de penser que les besoins d'investissement pour l'infrastructure et l'exploitation du transport de marchandises, entièrement déterminés par le marché, seront satisfaits (d'une manière ou d'une autre). Pour l'infrastructure ferroviaire, le problème réside surtout dans le consentement des gouvernements à identifier de manière transparente les avantages et les coûts sociaux, et à les financer.

Thompson note aussi qu'une question importante se pose quant au rôle que devraient assumer les gouvernements nationaux dans le financement des grands projets d'infrastructure, comme la construction des terminaux intermodaux. Avec la mondialisation, ces terminaux revêtiront probablement une importance croissante pour la compétitivité internationale, notamment ceux qui permettent les transferts de la mer au rail, étant donné que les terminaux mer-route sont de plus en plus saturés. Cela pourrait justifier un soutien public à ces installations au niveau national pour des raisons aussi bien économiques qu'environnementales. C'est l'approche adoptée au Canada par le gouvernement fédéral dans sa décision de contribuer au financement du grand terminal pour conteneurs de Prince Rupert en Colombie-Britannique, considéré comme un investissement stratégique pour l'ensemble du pays. La politique canadienne contraste avec l'attitude non interventionniste du gouvernement des États-Unis, notée par Thompson.

En Europe, le progrès du trafic intermodal mer-rail est très lié à l'adoption d'un modèle d'entreprise plus libéral pour le rail. Cela donnera aux compagnies maritimes plus de liberté pour intégrer plus efficacement les segments maritime et terrestre de leurs activités, de manière à offrir un service porte à porte à leurs clients³⁰.

Dans le secteur des *transports collectifs urbains*, il faut trouver des sources extérieures de financement étant donné que, généralement, le paiement des voyageurs ne couvre même pas les coûts d'exploitation. Même à Londres, où les tickets de métro sont parmi les plus chers du monde, le montant payé par les voyageurs constitue une part des revenus de TfL (41 %) plus petite que les subventions (45 %)³¹. Dans certains pays, les bénéficiaires indirects du réseau des TCU tels que les employeurs (comme en France) ou les propriétaires fonciers peuvent apporter un financement additionnel³².

Un autre moyen de financer les réseaux de TCU, utilisé à Londres, consiste à imposer une « redevance d'encombrement » aux automobiles privées qui entrent dans la zone centrale et à en utiliser les recettes pour améliorer les TCU. Toutefois, le succès n'est pas sans mélange. Si ce dispositif a très bien réussi à réduire le trafic des automobiles privées (moins 30 %) et à promouvoir l'utilisation des autobus, il a généré moins de revenus qu'on ne le prévoyait à l'origine³³.

Dans le secteur du *transport routier*, le financement dépend du modèle d'entreprise : il provient de fonds publics dans la plupart des cas, et de sources privées si l'on adopte un dispositif construire-exploiter-transférer. Concernant le financement public, Mackie et Smith notent qu'un certain nombre d'approches ont été élaborées où interviennent plusieurs niveaux des pouvoirs publics, avec de nouveaux modèles à deux étages de financement par le secteur public. À cet égard, Mackie et Smith mentionnent l'exemple intéressant du programme Grant Anticipation Revenue Vehicle (GARVEE) et de la loi Transportation Infrastructure Finance and Innovation Act (TIFIA) aux États-Unis³⁴.

Un certain nombre d'approches sont aussi utilisées pour tirer parti des ressources et de l'expertise du secteur privé. Par exemple, Mackie et Smith notent qu'au Royaume-Uni des projets d'infrastructure routière sont conduits selon un modèle « conception-construction-financement-exploitation ». Ce modèle repose sur des « péages virtuels », c'est-à-dire des paiements effectués à intervalles réguliers par le secteur public à un concessionnaire appartenant au secteur privé, habituellement en fonction d'indices relatifs au trafic, à la disponibilité et à la qualité de service.

En France, le recours à des concessions pour développer le réseau d'autoroutes est une pratique bien établie depuis la signature de la première concession pour des routes à péage en 1956. En 2004, le réseau autoroutier français dépassait les 10 000 km. Environ 75% étaient gérés par des concessions.

Au Canada, le gouvernement fédéral participe aussi au financement des routes, bien que le transport routier soit en grande partie de la compétence des Provinces. L'expérience du Canada en matière de PPP demeure jusqu'à présent limitée et les résultats sont ambigus.

3.2. Évaluation globale

Comme on l'a noté ci-dessus, on peut mesurer les points forts et les points faibles d'un modèle d'entreprise particulier du point de vue de sa capacité d'apporter des solutions aux problèmes qui se posent dans la poursuite des objectifs publics. Pour apprécier la valeur des divers modèles d'entreprise, on peut donc examiner l'efficacité avec laquelle les solutions qu'ils offrent – en particulier la façon dont s'exerce la supervision publique – traitent les problèmes en présence.

Sur cette base, on peut établir trois critères d'évaluation :

- **Avec quelle efficacité le modèle traite-t-il les défaillances privées et publiques?**
La nécessité de corriger les défaillances de marché justifie souvent l'intervention gouvernementale. Cependant, cette action publique peut introduire certaines formes de « défaillance publique ». En conséquence, pour évaluer un modèle d'entreprise, il importe de déterminer comment il

traite ces deux types de défaillances et si les « solutions » ne sont pas pires que les problèmes à résoudre.

- **Dans quelle mesure le modèle prend-il bien en compte les obligations publiques?** L'action publique vise souvent à répondre à des besoins sociaux que, sans cela, le marché ne satisferait pas. Ainsi, on peut évaluer les modèles d'entreprise du point de vue de la capacité d'offrir des solutions pour les obligations publiques, sans mettre en danger la viabilité à long terme de l'infrastructure.
- **Avec quelle efficacité le modèle répond-il aux préoccupations environnementales?** La fourniture des services d'infrastructure génère des externalités dont les mécanismes habituels du marché ne tiennent pas compte. On peut évaluer les modèles d'entreprise du point de vue de leur capacité de trouver à cet égard des solutions appropriées.

Traiter les défaillances privées et publiques

Il résulte de ce qui précède qu'on observe typiquement deux pôles parmi les modèles existant dans les cinq secteurs considérés :

- **Le modèle du monolithe.** Tous les segments de la chaîne de la valeur sont verticalement intégrés. Le monolithe peut être public (ministère, entreprise publique) ou privé avec une forme ou une autre de supervision publique (par exemple, une réglementation du taux de rendement).
- **Le modèle dégroupé ou séparé.** Seuls les segments (le réseau) de la chaîne de la valeur qui sont monopolistiques sont exploités dans le cadre d'un monopole public ou d'un monopole privé réglementé. Les autres segments sont ouverts à la concurrence.

Comme on le voit en détail dans les chapitres sectoriels, le modèle du monolithe est largement utilisé dans un certain nombre de secteurs comme la fourniture d'électricité, l'eau et le traitement de l'eau, le transport ferroviaire de marchandises, les TCU et le transport routier. On rencontre le modèle séparé ou dégroupé dans le transport routier et il s'introduit graduellement dans le transport ferroviaire et dans le secteur de la fourniture d'électricité.

Chaque modèle a ses points forts et ses points faibles. Le *modèle du monolithe* facilite généralement la coordination verticale et la planification à long terme, quand des mécanismes de financement appropriés sont en place. Les monolithes peuvent aussi être mieux en mesure de résister aux tactiques monopsonistiques des approvisionneurs (par exemple, qui fournissent du gaz naturel aux producteurs d'électricité).

Inversement, le modèle du monolithe est plus vulnérable aux défaillances publiques ou réglementaires qui se manifestent par le manque d'efficacité dans l'exploitation, le manque de réactivité aux besoins des

utilisateurs, l'extension excessive de l'infrastructure, la capture de l'autorité de régulation par la compagnie de service public, les rentes élevées dont bénéficient les travailleurs du secteur, l'absence de responsabilité et la vulnérabilité au court-termisme politique, conduisant à des niveaux d'investissement non durables et à un mauvais entretien des actifs existants.

Les points faibles décrits ci-dessus sont particulièrement visibles dans les secteurs de l'eau (notamment le court-termisme et le manque d'efficacité), des chemins de fer et des TCU, tant dans les pays de l'OCDE qu'en dehors de cette zone, ainsi que dans le secteur de l'électricité dans les pays en développement.

Le modèle *dégroupé* ou *séparé* est moins vulnérable aux défaillances publiques. Il est plus propice à l'efficacité et à la réactivité aux besoins des utilisateurs. Il peut aussi être moins sensible au court-termisme politique. Cependant, la coordination des activités le long de la chaîne de la valeur peut être plus difficile à réaliser dans certains secteurs, d'où une plus grande incertitude pour les acteurs clés. Cela peut conduire à des niveaux d'investissement plus bas que ceux que l'on peut juger souhaitables d'un point de vue social global.

Dans la pratique, l'introduction du modèle *dégroupé* ou *séparé* dans les secteurs dominés par les monolithes s'est avérée difficile. Par exemple, dans le secteur de la fourniture d'électricité, la réforme a été plus complexe à réaliser qu'on ne le prévoyait à l'origine. Dans le secteur du transport ferroviaire de marchandises, on distingue plus nettement l'avantage d'introduire un certain degré de concurrence, que ce soit suivant le modèle des États-Unis ou celui du Royaume-Uni ou de l'Union européenne, mais une très forte résistance des acteurs historiques s'y oppose en Europe.

Le traitement des obligations sociales

Comme on l'a déjà remarqué, les obligations sociales sont en grande partie déterminées par la nature du service fourni par l'infrastructure. Ces obligations sont relativement limitées quand le service est considéré essentiellement comme un bien privé (transport ferroviaire de marchandises, électricité). Elles sont plus vastes quand on perçoit dans le service une forte dimension sociale, soit parce qu'il est essentiel à la vie (l'eau) soit parce qu'il apparaît comme important pour favoriser la cohésion sociale (eau, TCU, transport routier).

Dans la plupart des modèles existants, on répond aux obligations sociales en tarifant le service au-dessous du coût. Par exemple, dans la plupart des pays, le prix de l'eau est très bas et les principaux utilisateurs (les agriculteurs) ne paient qu'une fraction du coût, ou même rien. En outre, dans la grande majorité des réseaux de transport collectif dans le monde, le prix des trajets

ne couvre pas les coûts d'exploitation et n'augmente pas avec l'inflation [il y avait, par exemple, pour le métro de New York, le « syndrome du trajet à un nickel » où le prix est resté fixé à un nickel (la pièce de cinq centimes) durant plus de quarante ans]. Dans le secteur des chemins de fer, les tarifs voyageurs ne couvrent généralement pas les coûts et le transport de voyageurs est subventionné par le transport de marchandises. Le transport routier offre un accès gratuit au point de demande. L'électricité est offerte à des prix fortement subventionnés dans beaucoup de pays en développement (comme l'Inde).

Il n'est pas économiquement efficient de faire peser ainsi le fardeau des obligations sociales sur l'infrastructure elle-même par une tarification au-dessous du coût et cela conduit au gaspillage de ressources rares (comme l'eau). En outre, cela peut avoir des effets distributionnels pervers (par exemple dans un certain nombre de pays en développement, les riches bénéficient de tarifs de l'eau subventionnés, alors que les pauvres qui ne sont pas raccordés au réseau doivent payer des prix beaucoup plus élevés aux marchands d'eau ambulants). C'est aussi clairement nuisible pour la durabilité à long terme de l'infrastructure et cela explique en grande partie le « déficit d'investissement d'infrastructure » chronique qui touche actuellement la plupart des pays.

La faible priorité attachée au développement et à l'entretien de l'infrastructure au niveau politique résulte, dans les sociétés démocratiques, d'un « problème de la délégation », c'est-à-dire du fait que les représentants élus n'ont qu'un horizon politique à court terme (les prochaines élections) et que les générations futures ne sont pas représentées dans le processus politique. En outre, même quand les questions relatives à l'infrastructure attirent l'attention politique, cette attention se porte plus souvent sur le développement d'infrastructures nouvelles que sur l'entretien des infrastructures existantes.

Ce problème de la délégation pourrait être corrigé au moins en partie par un développement de la démocratie participative. En effet, si l'on encourage chaque citoyen directement concerné par une infrastructure particulière – et qui, généralement, a une perspective à plus long terme que la prochaine élection – à véritablement participer au processus de décision relatif au développement et à la gestion de cette infrastructure, cela pourrait corriger au moins en partie le court-termisme des représentants élus. Malheureusement, il n'en est pas ainsi dans la plupart des cas. En conséquence, la nécessité d'assurer la durabilité à long terme de l'infrastructure n'est pas pleinement prise en compte dans les décisions publiques, d'où un sérieux sous-investissement.

Le traitement des externalités

Dans la plupart des cas, la fourniture des services d'infrastructure ne prend pas en compte les externalités que cette fourniture génère. Par exemple,

dans le cas de l'électricité, la tarification des services ne prend pas en compte les gaz à effet de serre produits par l'utilisation des combustibles fossiles dans la production de l'électricité (les centrales à charbon sont à elles seules responsables de 25 % du CO₂ émis chaque année dans l'atmosphère). En outre, la plupart des utilisateurs de l'eau, notamment les agriculteurs, ne paient pas la pollution qu'ils génèrent. Dans les secteurs des chemins de fer et des TCU, la surextension des réseaux pour des raisons politiques dans le modèle du monolithe engendre un gaspillage de l'énergie. Dans le transport routier, il n'y a pas d'incitations à moins polluer à cause du modèle d'accès gratuit.

Non seulement les coûts des externalités ne se reflètent pas dans le prix du service d'infrastructure, mais on ne donne pas la préférence aux infrastructures moins polluantes par rapport aux plus polluantes. Aux États-Unis, par exemple, la politique publique favorise généralement le transport routier par rapport au rail. En Europe, bien que la politique officielle soit de promouvoir le transport ferroviaire, la fragmentation de l'organisation des chemins de fer empêche dans la pratique les opérateurs ferroviaires de concurrencer à armes égales les camions.

3.3. Perspective sectorielle

La conclusion d'ensemble que l'on peut tirer de l'analyse générale de la situation actuelle conduite dans la section 3.2 est assez pessimiste. En fait, les modèles d'entreprise existants souffrent d'un certain nombre de points faibles : 1) il existe des défaillances de marché et des défaillances publiques dans beaucoup de secteurs, nuisant à l'efficacité et à l'efficacités; 2) l'utilisation de la tarification pour répondre aux obligations sociales contribue notablement à ce manque d'efficacité et conduit à des niveaux d'investissement non durables; 3) les conséquences environnementales de la fourniture des services d'infrastructure restent en grande partie négligées.

Il est intéressant de voir comment ces conclusions générales se reflètent au niveau sectoriel. C'est l'objet de l'évaluation sommaire présentée ci-dessous. On s'appuie sur l'analyse précédente et on essaie de mettre ces constatations en perspective, en soulignant de manière systématique quelques-uns des points clés qui ressortent de l'examen de chacun des secteurs considérés.

Pour chacun des cinq secteurs, on présente succinctement la nature du service fourni par l'infrastructure, ainsi que les principaux modèles d'entreprise. On expose ensuite rapidement les points forts et les points faibles, du point de vue des trois perspectives publiques considérées ici, à savoir économique, sociale et environnementale.

L'électricité

Nature du service et principaux modèles d'entreprise. *Nature du service.* L'électricité est généralement considérée comme un bien privé. Toutefois, elle est considérée comme un service essentiel du point de la sécurité et du point de vue social. En outre, la production et la distribution d'électricité créent des externalités négatives du point de vue environnemental.

Principaux modèles d'entreprise. Il existe un large éventail de modèles, mais deux pôles tendent à prédominer : le modèle du monolithe et le modèle dégroupé.

Points forts et points faibles des modèles existants. Du point de vue économique le modèle du monolithe facilite la coordination verticale et la planification et la mise en œuvre de l'investissement à long terme, à condition que le niveau des revenus générés soit suffisant et que l'interférence des gains politiques à court terme soit réduite à un minimum. Cependant, il est généralement peu efficient et peu réactif aux besoins des utilisateurs. Le modèle dégroupé est plus efficient, plus réactif mais la coordination verticale peut être problématique. En outre, la planification à long terme systémique est plus difficile, le risque étant supporté par des décideurs privés individuels dans un contexte concurrentiel, et non par des utilisateurs captifs ou par les contribuables. Cela pose des questions sur les conditions futures de la fourniture d'électricité en ce concerne la puissance de réserve. Inversement, le modèle dégroupé offre de plus grandes possibilités d'interconnexion des réseaux entre les régions et entre les pays, ce qui devrait réduire certains des risques de rupture de la fourniture d'électricité et devrait permettre un traitement plus efficient de la demande de pointe entre les différents marchés. Il est néanmoins intéressant de noter que dans la pratique l'interconnexion des réseaux peut accroître le risque de rupture ou du moins les conséquences dommageables d'une rupture comme le montre la grande panne de 2003 dans le nord-est de l'Amérique du Nord qui a touché près de 50 millions de personnes³⁵. Malgré l'optimisme à l'égard de la déréglementation il y a quelques années, l'impact de la déréglementation aujourd'hui est généralement considéré comme ambigu, montrant la difficulté d'introduire des réformes effectives du marché dans ce secteur (voir l'annexe 2.A1 pour plus de détails sur ce point).

Du point de vue social, le modèle du monolithe offre plus de champ à l'interférence politique. Si l'interférence demeure possible avec le modèle dégroupé, l'adoption de ce dernier favorise une approche plus saine à l'égard de la poursuite des objectifs sociaux, en conduisant les gouvernements à éviter les actions qui pourraient nuire à la durabilité de l'infrastructure et affaiblir la capacité qu'a la compagnie de service public d'entreprendre les investissements nécessaires. Cependant, des préoccupations ont été

exprimées concernant les implications sociales du dégroupement sur le prix de l'électricité facturé aux utilisateurs résidentiels, dans la mesure où les conditions du marché peuvent amener les fournisseurs à adopter une tarification de Ramsay pour maximiser leurs revenus, c'est-à-dire à pratiquer une discrimination en faveur des grands utilisateurs (industriels) qui ont plus d'options pour satisfaire leur demande d'électricité que les utilisateurs résidentiels qui ont généralement une demande plus inélastique³⁶.

Du point de vue environnemental, aucun des deux modèles n'a réussi jusqu'à présent à prendre en compte les externalités générées par l'industrie, bien que le modèle dégroupé soit peut-être plus favorable à l'environnement dans la mesure où un plus grand souci d'efficacité conduit à diminuer l'utilisation de ressources coûteuses et à réduire le plus possible les pertes de transport.

La conception d'un modèle d'entreprise efficace d'un point de vue environnemental est un défi majeur. La création d'un marché des droits d'émission est un pas prometteur dans cette direction ainsi que les efforts de développement des sources d'énergie renouvelables. Cependant, il existe un danger que les incitations visant une technologie particulière soient contre-productives. En outre, l'incertitude concernant les mesures qui seront finalement mises en place par le gouvernement trouble l'industrie et peut retarder l'investissement, notamment dans le modèle dégroupé.

L'eau

Nature du service et principaux modèles d'entreprise. *Nature du service.* Bien que l'eau puisse apparaître comme un bien privé, ses caractéristiques (sur le plan social, sanitaire et environnemental) la rapprochent fortement d'un bien public. Cela justifie une large attention des pouvoirs publics, non seulement au niveau local, mais aussi aux niveaux régional, national et même transnational.

Une autre considération très importante est le fait que l'utilisation urbaine de l'eau n'est qu'un emploi relativement mineur³⁷. Les citoyens sont donc en concurrence avec les autres utilisateurs pour l'accès aux ressources en eau et ils doivent aussi supporter le coût de la pollution générée par ces utilisateurs. Cela contribue à rendre la gestion des réseaux d'eau urbains particulièrement difficile. En fait, les réseaux d'eau urbains ne pourront pas satisfaire la montée de la demande urbaine si les ressources en eau rurales ne sont pas elles aussi gérées convenablement³⁸.

Principaux modèles d'entreprise. Le monolithe public organisé au niveau local prédomine largement dans le monde, bien que les modèles de concession privée jouent un rôle important dans certains pays (comme la France).

Points forts et points faibles des modèles existants. Du point de vue économique, les réseaux d'eau dans le régime des monolithes publics souffrent généralement d'un sous-investissement chronique. Cela a entraîné une sérieuse détérioration de l'infrastructure dans la plupart des pays, avec d'importants manques d'efficacité tandis que sur les marchés émergents les réseaux d'eau restent pour une large part sous-développés³⁹.

La gravité du problème que connaissent les pays du groupe BRIC est bien illustrée par la situation actuelle à Delhi où la régie municipale de l'eau (Delhi Jal Board : DJB) ne peut satisfaire qu'une petite fraction de la demande réelle d'eau (alors que 40 % se perd en fuites) et ses recettes ne couvrent qu'environ 60 % de ses coûts d'exploitation⁴⁰.

Les régies publiques, soumises à des pressions croissantes de gouvernements en proie aux difficultés financières et menacées de privatisation, ont été poussées à améliorer leurs performances par une « reconfiguration » de leurs systèmes existants. La transformation en société commerciale a aussi contribué à la responsabilisation.

Les modèles comportant une forte participation du secteur privé ont donné des résultats mélangés, en dehors des marchés classiques des acteurs privés. Cela a conduit un certain nombre de ces acteurs à être plus sélectifs et à concentrer leur activité sur des contrats n'ayant qu'un risque limité. Cependant, on notera qu'en France, où la supervision publique est forte et où la politique est clairement en faveur d'une gestion de l'eau financièrement équilibrée (« l'eau doit payer pour l'eau »), les compagnies privées gèrent très efficacement les réseaux d'eau et les systèmes de traitement de l'eau. Cela donne à penser que ces deux conditions (forte supervision publique et politique claire visant à fixer les prix de l'eau à des niveaux de recouvrement des coûts) sont peut-être des préalables importants pour une participation efficace des acteurs privés à la gestion de l'eau dans d'autres pays.

Du point de vue social. Les préoccupations relatives aux besoins des utilisateurs à bas revenus ont maintenu les tarifs à un niveau bas, réduisant la viabilité économique de nombreux réseaux. Cependant, les modèles ont souvent insuffisamment pris en compte le rôle clé que l'engagement public et la transparence jouent dans le succès et la durabilité des projets dans le secteur de l'eau.

Du point de vue environnemental, les modèles existants n'ont pas très bien réussi. La pollution de l'eau et le stress hydrique augmentent dans un nombre croissant de pays. La plus grande partie du problème résulte toutefois du gaspillage de l'eau et de la pollution de l'eau dans l'agriculture.

Dans le monde en développement, l'industrialisation croissante, la croissance démographique et l'absence de traitement efficace des eaux usées polluent les sources futures d'approvisionnement en eau.

Les gouvernements des pays en développement portent en général une plus grande attention à la fourniture de l'eau qu'au traitement des eaux usées. La poursuite de cette tendance élèvera certainement les coûts de la fourniture de l'eau du fait que les ressources en eau deviendront de plus en plus difficiles à trouver, à transporter et à traiter aux normes.

Dans les pays de l'OCDE, la sensibilisation publique à ces problèmes augmente et un certain nombre d'actions correctives ont été mises en œuvre ces dernières années, y compris au niveau transnational (par exemple, les directives sur l'eau en Europe).

Ainsi, on peut se demander si les modèles d'entreprise actuels sont à la hauteur des défis à relever. Sont-ils capables de faire affluer les quantités massives de financement additionnel nécessaires pour continuer à développer l'infrastructure (pour servir de nouveaux segments de population, ou pour atteindre des normes sanitaires et environnementales plus strictes) et pour améliorer l'entretien des actifs existants, dans les pays de l'OCDE et en dehors de cette zone? De nouvelles technologies substitutives peuvent générer des approches innovantes, en faisant intervenir des nouveaux venus comme la communauté financière (supports de l'épargne longue), les opérateurs nationaux et les promoteurs immobiliers.

Le transport ferroviaire de marchandises

Nature du service et principaux modèles d'entreprise. *Nature du service.* Peut-être plus que les quatre autres services d'infrastructure considérés dans ce volume, le transport ferroviaire de marchandises peut être considéré comme un bien privé. Cela signifie qu'au moins en principe les considérations économiques devraient prédominer dans les plans des pouvoirs publics. Cependant, l'avantage environnemental du rail par rapport au transport routier devrait aussi être pris en compte.

Principaux modèles d'entreprise. Trois principaux modèles semblent dominer le secteur : le modèle du monolithe public qui reste prédominant dans le monde, le modèle séparé (d'abord appliqué au Royaume-Uni et qui devrait s'étendre graduellement au reste de l'Europe dans les années à venir) et le modèle propriétaire-locataires appliqué en Amérique du Nord.

Points forts et points faibles des modèles existants. *Du point de vue économique,* le modèle du monolithe offre un avantage en ce qui concerne la coordination entre le développement de l'infrastructure et l'exploitation du matériel roulant. Cependant, il est vulnérable à l'interférence politique, et il n'y a pas de forte incitation à l'efficacité tandis que le service n'est pas très réactif aux besoins des utilisateurs. Le modèle du monolithe n'est pas non plus propice à l'investissement à long terme, quand ces investissements

nécessitent des subventions substantielles du gouvernement (par exemple, BR avant la privatisation au Royaume-Uni, et la SNCF aujourd'hui en France).

Le modèle séparé devrait en principe permettre une exploitation plus efficiente et une plus grande réactivité aux besoins des utilisateurs. En Europe, la Commission européenne a de bons espoirs que cela pourrait à terme entraîner une inversion du déclin graduel du transport ferroviaire de marchandises, en concurrence avec le transport par route ou par voie d'eau. Toutefois, il reste à surmonter de nombreux obstacles, parmi lesquels la forte résistance des monolithes historiques dans un certain nombre de pays.

À la suite de la loi Staggers de 1980, le modèle nord-américain a très bien réussi, permettant aux chemins de fer de marchandises d'améliorer sensiblement l'efficacité de leur exploitation et d'accroître leur part du marché du transport de marchandises, malgré l'orientation du gouvernement fédéral des États-Unis en faveur du transport par route ou par voie d'eau.

Du point de vue social, aussi bien le modèle du monolithe que les modèles nord-américains étaient dans le passé vulnérables aux politiques publiques visant à faire subventionner le service voyageurs par le service marchandises. Ce problème s'est en grande partie résolu en Amérique du Nord avec la création d'AMTRAK et VIA Rail qui sont financés directement par le gouvernement⁴¹. Dans le reste du monde, cela reste un très sérieux problème. C'est le cas en Europe où les plans d'investissement favorisent clairement le trafic voyageurs aux dépens des marchandises.

Du point de vue environnemental, les responsables publics portent une attention croissante au transport ferroviaire de marchandises. Cela pourrait avoir des effets bénéfiques pour le rail dans tous les modèles s'il en résulte des efforts pour détourner vers le rail une partie de la croissance du transport routier et pour promouvoir le transport multimodal. En Amérique du Nord, ce transfert risque d'être modeste étant donné la proportion importante des marchandises déjà transportées par le rail. Le potentiel est beaucoup plus grand en Europe où le rail ne représente que 8 % du trafic de marchandises. Les experts pensent qu'il est possible de doubler ce pourcentage, mais cela exigerait des efforts plus énergiques en vue d'adopter un modèle d'entreprise plus libéralisé (séparé), permettant aux trains de marchandises privés de circuler librement sur un réseau ferroviaire vraiment paneuropéen et au-delà.

Les réseaux de transport collectif urbain (TCU)

Nature du service et principaux modèles d'entreprise. *Nature du service.* Les réseaux de transport collectif urbain sont des monopoles naturels locaux et les services qu'ils offrent ont un fort caractère de bien public.

Principaux modèles d'entreprise. Bien qu'un certain nombre de réseaux de TCU aient été historiquement créés par des investisseurs privés (notamment

les métros de Londres et de New York), la plupart sont aujourd'hui gérés par des monopoles publics. Toutefois, on observe dans certains cas une participation du secteur privé, soit pour l'exploitation des réseaux, soit pour l'entretien et la modernisation de l'infrastructure.

Points forts et points faibles des modèles existants. *Du point de vue économique*, comme le note Crozet, le modèle du monolithe public est vulnérable à l'interférence politique qui peut entraîner d'importants manques d'efficacité. Dans la plupart des cas, les réseaux de TCU ne couvrent pas leurs coûts d'exploitation⁴².

L'introduction de la concurrence pour l'obtention du marché peut être utile, mais le processus d'appel d'offres est vulnérable à l'entente entre les soumissionnaires et il n'est pas facile d'établir des conditions égales pour tous quand les opérateurs historiques des réseaux existants, qui n'ont pas eu à passer par un appel d'offres, sont autorisés à soumissionner pour de nouveaux contrats.

L'utilisation de PPP pour l'entretien et la modernisation de l'infrastructure est plus controversée (voir l'exemple du métro de Londres dans l'encadré 2.3).

Du point de vue social, les réseaux de TCU remplissent un rôle social important en donnant à tous accès à la ville. Toutefois, si les tarifs sont trop bas et si l'on empêche ces tarifs d'augmenter parallèlement aux coûts, la capacité du système d'entretenir et de moderniser les installations s'en trouve amoindrie avec des conséquences dommageables pour tous les utilisateurs.

Du point de vue environnemental, les réseaux de TCU offrent un substitut efficace aux automobiles privées dans les zones densément peuplées, et c'est en fait la principale raison souvent donnée ces dernières années pour leur mise en place. Toutefois, la surextension du réseau à des zones moins densément peuplées – qui peut très bien avoir lieu dans le modèle du monolithe public – est contestable, d'un point de vue aussi bien économique qu'environnemental. En outre, la mise au point de voitures plus propres (comme les automobiles électriques « branchables »), combinée avec une tarification routière efficace et un recours accru aux TIC (pour le télétravail, le téléachat, la télémedecine ou le téléenseignement), peut réduire l'avantage environnemental des réseaux de TCU dans l'avenir.

Du point de vue de la planification, il devient de plus en plus nécessaire d'aborder le processus de planification dans la perspective de la conurbation ou de la région, de manière à assurer la participation des tous les acteurs institutionnels concernés (autorités nationales, régions, municipalités, etc.). Il en est de même pour certains autres secteurs d'infrastructure.

Le transport routier

Nature du service et principaux modèles d'entreprise. *Nature du service.* Les services routiers ne répondent pas aux critères définissant les biens privés : bien qu'ils soient rivaux, il ne sont pas excluables dans le modèle d'entreprise qui prévaut dans la plupart des pays. L'espace routier est alloué au trafic sur la base du premier arrivé-premier servi et il est gratuit au point de demande.

Principaux modèles d'entreprise. Les États et différents niveaux des pouvoirs publics sont propriétaires et exploitants de la grande majorité des routes dans le monde. Néanmoins, un champ est ouvert à la participation du secteur privé comme concessionnaires d'autoroutes ou même dans certains cas comme propriétaires et exploitants de routes privées.

Points forts et points faibles des modèles existants. *Du point de vue économique,* le modèle de l'accès gratuit au point de demande conduit inévitablement à un encombrement coûteux dans les zones densément peuplées une fois que la capacité maximum est atteinte, d'où une allocation non efficiente du rare espace routier. Cependant, l'introduction d'un modèle qui soit à la fois plus efficace (par exemple, tarification de la route) et en même temps considéré comme juste par la majorité des utilisateurs est une tâche politiquement redoutable. Néanmoins, comme le montre l'exemple du péage dans le centre de Londres, l'application de ce genre de redevances dans une zone limitée peut être très efficace pour réduire l'engorgement et promouvoir l'utilisation des transports publics, même si ce dispositif est coûteux à mettre en œuvre et ne génère pas autant de revenus qu'espéré à l'origine.

Du point de vue social, le régime actuel peut être considéré comme injuste pour les ruraux, qui paient une part disproportionnée des coûts du réseau du fait de la combinaison de taxes sur les véhicules et sur le carburant existant actuellement dans la plupart des pays.

Globalement, l'impact distributionnel du péage dans les centres urbains est peut-être positif. De prime abord, ces redevances semblent favoriser les riches, capables de supporter cette charge supplémentaire, et qui peuvent ainsi profiter de la diminution de l'encombrement pour se déplacer plus rapidement qu'avant dans le centre de la ville et épargner un temps économiquement précieux. Toutefois, les navetteurs à bas revenus qui prenaient déjà le bus bénéficient eux aussi d'un meilleur service sans avoir à payer de redevance. La catégorie qui pourrait être la plus désavantagée est la classe moyenne, obligée d'abandonner le véhicule privé au profit du transport public. Toutefois, cela peut réduire le coût global de leurs trajets et eux aussi bénéficient de la diminution des encombrements dans la zone centrale.

Du point de vue environnemental, le modèle actuel d'accès gratuit au point de demande est non efficient étant donné qu'il encourage une surutilisation

des installations par des véhicules qui créent des externalités environnementales négatives.

4. Les perspectives futures

Dans la présente section, on examine comment l'appréciation portée dans la section 3 ci-dessus pourrait se modifier dans les décennies à venir sous l'influence des grands facteurs de changement, compte tenu de l'impact que ces facteurs peuvent avoir, non seulement sur la viabilité future des modèles d'entreprise existants, mais aussi sur la pondération des objectifs que les responsables publics sont susceptibles de poursuivre (certains objectifs peuvent voir leur importance croître ou diminuer, et l'équilibre d'une nouvelle configuration d'objectifs publics multiples peut, dans l'avenir, soulever de nouvelles questions).

Il ressort de l'analyse ci-dessus que, sur la seule base de la situation actuelle, des changements substantiels devraient être apportés aux modèles d'entreprise existants. Cependant, étant donné le caractère de long terme du développement et de la gestion de l'infrastructure, il ne suffit pas de considérer la situation actuelle pour élaborer sainement les politiques. Dans l'idéal, il faut aussi considérer l'avenir afin de prendre en compte – dans la mesure du possible – les perspectives futures des modèles existants, c'est-à-dire ce que pourront donner ces modèles eu égard aux changements de situation ainsi qu'aux changements probables de l'orientation des pouvoirs publics.

C'est une entreprise très spéculative puisqu'il est impossible de prédire l'avenir. Toutefois, l'avenir n'est pas complètement indéterminé. En effet, l'ensemble des futurs possibles est en grande partie déterminé par un certain nombre de facteurs de changement. S'il n'est pas possible de prédire l'aboutissement final du jeu de ces facteurs, on peut néanmoins spéculer sur la façon dont chacun d'eux peut influencer sur l'avenir de notre économie et de notre société en général, et sur les conséquences qui peuvent en résulter pour le développement de l'infrastructure⁴³.

Certaines de ces tendances peuvent directement influencer sur les points forts et les points faibles des modèles d'entreprise (par exemple, une nouvelle technologie peut rendre un modèle existant obsolète); d'autres peuvent avoir des impacts indirects, en changeant le poids relatif attribuable aux divers objectifs publics (par exemple, des préoccupations croissantes concernant l'environnement peuvent amener les décideurs dans l'avenir à opter pour des modèles traitant plus efficacement les externalités).

Les travaux réalisés dans les phases précédentes du présent projet ont permis de mettre en lumière un certain nombre de facteurs de changement susceptibles d'influer fortement sur le développement de l'infrastructure dans l'avenir⁴⁴. On considère ci-après les facteurs suivants : l'évolution de

l'environnement géopolitique; l'importance croissante des considérations de sécurité; les défis de la croissance économique future, de la mondialisation et des changements attendus dans la structure des activités économiques; les tendances démographiques clés (croissance de la population, vieillissement de la population et urbanisation); les nouvelles possibilités que pourrait offrir le changement technologique; et les conséquences des préoccupations croissantes au sujet de l'environnement. On porte aussi attention dans la présente section à la sollicitation croissante susceptible de s'exercer sur les deniers publics, à l'évolution du rôle des acteurs privés et à la tendance générale observée dans les pays de l'OCDE et hors de cette zone vers une forme de démocratie plus participative. Ces tendances peuvent aussi avoir d'importantes conséquences pour la formulation des politiques publiques et les conditions dans lesquelles seront fournis les services d'infrastructure.

4.1. La géopolitique

L'interdépendance croissante dans les décennies à venir créera un environnement où les relations géopolitiques seront plus complexes et feront intervenir un ensemble d'acteurs plus large en dehors des États-nations. Cela aura des implications importantes pour le développement de l'infrastructure.

Premièrement, en raison de l'interdépendance internationale croissante, chaque pays deviendra plus vulnérable aux actions des autres acteurs. C'est le cas de la production et distribution d'électricité, où les préoccupations concernant la sécurité de l'approvisionnement en combustibles revêtiront une importance croissante.

Deuxièmement, la gestion des ressources communes nécessitera une coordination croissante entre les pays et pourrait conduire à la formulation d'une réglementation transnationale et à l'établissement de normes transnationales (par exemple, dans les secteurs de l'eau et du transport routier ou ferroviaire).

Troisièmement, les considérations géopolitiques influenceront sensiblement sur le développement de certaines infrastructures. Cela vaut, par exemple, pour les propositions d'extension des chemins de fer au-delà de l'Europe vers le Moyen-Orient et l'Asie.

Cette évolution aura d'importantes implications pour les *modèles d'entreprise*. Dans le cas de l'industrie de la fourniture d'électricité, par exemple, avec la mondialisation croissante des chaînes d'approvisionnement, la volatilité des prix des combustibles consommés dans la production se fera sentir partout plus rapidement, accroissant les risques pour les investisseurs. Cela pourrait avoir un effet dommageable sur l'investissement et nécessiter l'adoption de mesures d'atténuation des risques, comme le stockage de plus

grandes réserves de combustibles pour la production et le développement de capacités de commutation de combustible plus efficaces.

La nécessité de gérer des ressources communes plus efficacement entre des territoires soumis à des autorités différentes nécessitera un rôle accru de la gouvernance transnationale. Par exemple, si la gestion courante des réseaux d'eau restera en grande partie locale, les acteurs transnationaux joueront un rôle croissant dans la détermination du développement de l'infrastructure. Ce rôle devra se refléter dans les modèles d'entreprise aussi bien au niveau local que national. Les normes établies au niveau transnational influenceront de plus en plus sur le degré et la nature de l'investissement d'infrastructure qu'il faudra effectuer aux niveaux local et régional (par exemple, directive de la Commission européenne sur l'eau). En outre, avec la raréfaction de l'eau, la coordination entre les pays partageant un même bassin hydrographique deviendra de plus en plus critique, l'accès à l'eau pouvant devenir une source croissante de conflit.

Enfin, des conditions géopolitiques favorables augmenteront le potentiel des échanges internationaux, ainsi que les effets économiques bénéfiques pouvant découler de ces échanges, entraînant une demande accrue pour le développement de liaisons de transport transnationales efficaces et efficientes (y compris les terminaux multimodaux). On recueillera plus facilement ces effets bénéfiques avec des modèles favorisant la concurrence des opérateurs qu'avec les modèles de monolithe.

Les implications pour les politiques publiques seront aussi importantes. Premièrement, les relations internationales joueront un rôle croissant et la distinction entre les politiques « internationales » et « nationales » commencera à se brouiller. Dans ce contexte, les gouvernements nationaux devront de plus en plus négocier des accords internationaux avec leurs voisins et aider les autorités locales dans la mise en œuvre de ces accords, y compris financièrement. Les organisations internationales joueront aussi sans doute un rôle croissant, en particulier dans les domaines nécessitant une expertise spécialisée.

L'industrie de la fourniture d'électricité est un cas intéressant à cet égard. Les gouvernements dans les pays importateurs de combustibles devront porter une attention particulière à leur relation avec les pays fournisseurs de combustibles pour la production et ils devront coordonner plus efficacement leur position avec les autres pays importateurs de combustibles⁴⁵. Des efforts seront aussi nécessaires pour renforcer les liaisons entre les marchés de l'électricité afin de mieux résister aux ruptures de la fourniture d'électricité. En outre, des mesures visant à stimuler la réactivité de la demande d'électricité aux fluctuations des prix de l'électricité pourraient être utiles. Cela pourrait se faire, entre autres, par une large adoption de systèmes de

compteurs intelligents permettant aux utilisateurs de réagir aux changements de prix en temps réel.

Dans l'élaboration des politiques touchant au choix des combustibles pour la production, les gouvernements devront faire des arbitrages difficiles entre des objectifs publics contradictoires. Par exemple, les considérations de sécurité des approvisionnements peuvent faire pencher pour l'utilisation du charbon comme combustible; d'un autre côté, le recours à des approvisionnements en gaz de l'étranger, bien que plus risqué, pourrait être préférable d'un point de vue environnemental. Toutefois, ces choix seront de plus en plus assujettis à la contrainte des engagements internationaux (tels que ceux du Protocole de Kyoto) à moins que de nouveaux progrès technologiques modifient le rapport de forces entre utilisateurs et fournisseurs⁴⁶.

Les facteurs géopolitiques seront aussi importants dans d'autres secteurs. Par exemple, au-delà des considérations purement économiques ou sociales, les réseaux de transport et de communications continueront de faire l'objet d'une haute priorité de la part des gouvernements en tant qu'outils d'édification de la nation (ou d'intégration régionale) et pour nouer des liens avec les autres pays (par exemple, le réseau TEN-T en Europe et les projets pour l'étendre à 26 pays voisins).

4.2. La sécurité

Comme on le note dans Andrieu (2005), dans l'avenir la sécurité couvrira un large éventail de préoccupations au-delà du domaine purement militaire. Elles porteront sur une multiplicité de risques systémiques (naturels ou d'origine humaine) qui pourraient entraîner des dévastations majeures tant en pertes de vies qu'en pertes de biens. Les infrastructures de plus en plus élaborées et omniprésentes dont nous dépendons de plus en plus pourraient être particulièrement vulnérables à cet égard.

Par exemple, dans le cas de l'industrie de la fourniture d'électricité – et en plus des menaces géopolitiques exposées ci-dessus – des atteintes majeures en des points névralgiques de la chaîne d'approvisionnement en énergie, dues à des accidents, des phénomènes naturels ou des attaques terroristes, pourraient avoir des effets dévastateurs à travers la planète sur l'approvisionnement en combustibles de production. Dans ce contexte, les modèles comportant une forte dépendance à l'égard des importations de gaz et un réseau très centralisé avec peu d'interconnexion à d'autres réseaux seront sans doute de plus en plus vulnérables. En outre, ce genre d'atteintes pourrait avoir de vastes effets de dominos sur d'autres infrastructures très dépendantes de l'électricité, comme les systèmes de traitement de l'eau, le transport routier et ferroviaire et les réseaux financiers électroniques.

Les menaces grandissantes sur la sécurité auront aussi un effet dommageable sur l'investissement dans tous les modèles. Dans le cas des modèles publics, l'attention accrue portée par le gouvernement à la sécurité ajoutera un fardeau aux finances publiques, réduisant sa capacité de consacrer des ressources au développement et à l'entretien de l'infrastructure. En outre, face à de plus hauts risques en matière de sécurité, les acteurs du secteur privé seront plus hésitants à investir dans l'infrastructure. Dans les deux cas, il pourrait en résulter un cercle vicieux dans la mesure où ce sous-investissement affaiblit le réseau et le rend plus vulnérable aux atteintes futures.

Les préoccupations en matière de sécurité peuvent aussi ouvrir un débat sur le point de savoir s'il faut adopter des modèles centralisés ou décentralisés. Dans le cas de l'eau, par exemple, les considérations de sécurité peuvent faire pencher pour l'adoption d'une gouvernance plus centralisée et peut réduire l'attrait du recours aux acteurs privés. En outre, dans le cas du transport ferroviaire de marchandises, les risques pour la sécurité peuvent amener les gouvernements à préférer un régime de propriété publique et des systèmes centralisés plus faciles à surveiller et à maîtriser. Un argument similaire en faveur de la centralisation a été avancé en ce qui concerne la fourniture de l'électricité en Europe, comme on l'a déjà remarqué ci-dessus.

Toutefois, fonctionnellement, les systèmes décentralisés sont peut-être moins vulnérables à certains risques. Dans le cas de l'électricité, par exemple, on pense que la production répartie et l'interconnexion entre les réseaux réduisent les risques de rupture et atténuent le besoin d'une puissance de réserve. Le risque d'une panne massive est aussi réduit dans les réseaux d'eau décentralisés, tandis qu'une interopérabilité accrue dans le cas du rail augmente la robustesse du réseau.

Dans tous les cas, il en ressort clairement qu'une surveillance efficace de l'état du réseau permettant d'agir de manière appropriée et en temps utile sera de plus en plus nécessaire pour répondre aux préoccupations en matière de sécurité. Dans le cas de l'eau, par exemple, Palaniappan *et al.* notent que la surveillance de la qualité de l'eau revêt une importance accrue du fait des facteurs relatifs à la sécurité : cette surveillance doit s'appuyer sur une bonne information et un bon financement, être contrôlée par les pouvoirs publics et couvrir le pays. Cela peut accroître l'attention à l'égard du développement des technologies de surveillance reposant sur les TIC et d'un plus grand investissement dans l'instrumentation pour les réseaux d'eau.

Dans certains cas, les préoccupations en matière de sécurité peuvent influencer sur le choix de l'infrastructure. Par exemple, les attaques terroristes contre les réseaux de transport public pourraient pousser les navetteurs à préférer l'utilisation du véhicule privé. D'un autre côté, d'autres considérations de sécurité pourraient amener le gouvernement à favoriser le

rail par rapport au transport routier. Le transport ferroviaire est non seulement plus sûr mais aussi moins vulnérable aux fluctuations des prix du pétrole et à sa disponibilité que le transport routier.

Ces préoccupations conduiront aussi à la mise en place de normes de sécurité et à une action plus stricte pour les faire respecter. Par exemple, dans le cas de l'électricité, l'élaboration de normes obligatoires et le contrôle de leur application, avec une surveillance étroite de l'état des lignes de transport d'électricité, fera l'objet d'une attention accrue⁴⁷.

4.3. La croissance et la structure de l'économie

La croissance économique est généralement considérée comme le moteur majeur de la demande de services d'infrastructure. Cependant, les changements dans la composition du produit économique (par exemple, une part croissante des services dans la consommation totale) influent aussi sur l'utilisation de l'infrastructure, ainsi que la mondialisation croissante des activités économiques.

Pour la plupart des infrastructures, la croissance économique alimentera une demande accrue de services d'infrastructure, créant des pressions pour une augmentation de la production. Cela pourra se faire grâce à une utilisation plus efficiente de l'infrastructure existante et/ ou une augmentation de sa capacité physique.

Toutefois, de sérieuses questions ont été soulevées quant à la capacité des modèles d'entreprise existants de fournir l'investissement nécessaire. Par exemple, Morgan note qu'il n'est pas certain qu'avec les modèles d'entreprise existants la totalité de l'investissement nécessaire sera effectivement disponible. Si l'investissement effectif est inférieur à ce qui est nécessaire ou est retardé, une partie de la demande pourrait être non satisfaite, d'où des pénuries d'électricité temporaires ou persistantes. Les principales incertitudes entourant l'insuffisance éventuelle de l'investissement dans l'électricité dans le monde concernent pour une part l'impact de la libéralisation et des réformes des marchés et l'adoption du modèle dégroupé qui auront une incidence sur la propension à investir et sur l'accès aux capitaux (voir l'annexe 2.A1). Cependant, le modèle du monolithe pourrait aussi être à la peine, notamment dans les pays où sa capacité de générer des revenus est insuffisante, comme on l'a déjà remarqué par exemple dans le cas de l'Inde.

Dans le cas de l'eau, Palaniappan et al. notent que le sous-investissement est un problème sérieux depuis des décennies dans des modèles d'entreprise à caractère principalement public, la gouvernance publique ne réussissant pas à mener l'action nécessaire d'une manière durable à long terme. Le sous-investissement est aussi un problème sérieux pour le réseau ferroviaire et le transport routier dans le modèle du monolithe public.

Dans ce contexte, le point clé pour les gouvernements sera l'adoption de modèles d'entreprise qui soient réactifs à une demande croissante, c'est-à-dire des modèles où les prix reflètent mieux le coût de la fourniture du service et qui prennent en compte la nécessité d'adopter une approche de long terme à l'égard du développement de l'infrastructure de manière durable. Souvent, cela nécessitera une réforme réglementaire de manière à établir un environnement plus propice au développement de l'infrastructure. Un cas intéressant à cet égard est celui du Brésil où le gouvernement est obligé de s'appuyer sur le secteur privé, y compris des investisseurs étrangers, pour le développement de l'infrastructure. Cela impose l'adoption de politiques plus favorables aux entreprises par les autorités, ainsi que des efforts pour mettre en place des réglementations plus efficaces.

La mondialisation aura elle aussi un impact sur les modèles d'entreprise et sur la politique publique à leur égard. Avec la croissance du volume et du champ des échanges internationaux dans l'avenir, il faudra porter une plus grande attention, au niveau national, aux modèles d'entreprise propres à soutenir le développement de systèmes de transport et de communications efficaces. Cela poussera de plus en plus à l'adoption de modèles d'entreprise plus libéralisés dans ces secteurs (par exemple, dans le transport ferroviaire de marchandises). Le développement urbain fera lui aussi l'objet d'une attention croissante, du fait que les grandes villes seront probablement les moteurs majeurs de la croissance dans l'avenir. Leur efficacité à cet égard dépendra en partie de l'existence d'un réseau de transport urbain efficient permettant aux citoyens d'exploiter pleinement les économies d'agglomérations.

Cependant, la croissance économique aura aussi des conséquences nocives qu'il faudra de plus en plus prendre en compte. Dans certains cas, il ne sera pas possible d'augmenter la capacité de l'infrastructure existante. Cela posera trois questions clés aux responsables publics : 1) comment rationner la capacité existante eu égard aux objectifs sociaux et politiques; 2) dans quelle mesure est-il possible d'amener les utilisateurs de l'infrastructure à changer pour adopter d'autres types de services d'infrastructure considérés comme plus souhaitables du point de vue de la politique publique globale; et 3) comment améliorer l'utilisation de l'infrastructure existante.

Dans d'autres cas, on portera une attention accrue aux externalités générées par le fonctionnement de l'infrastructure. Cela nécessitera de profonds changements du côté de l'offre et du côté de la demande qui devront se refléter dans les modèles d'entreprise (par exemple, pour réduire les effets environnementaux de la production d'électricité ou du transport routier).

4.4. Le financement

Le resserrement des contraintes sur les deniers publics, découlant notamment du vieillissement des populations et de la perspective d'une rétraction possible de l'assiette fiscale, imposera le recours à d'autres sources de fonds pour atteindre les niveaux d'investissement nécessaires.

Dans les *modèles du monolithe*, les questions clés seront de savoir si les utilisateurs sont ou non solvables et s'il y a une volonté politique de tarifier aux utilisateurs un prix reflétant les coûts. Sur les marchés classiques de l'électricité dans la zone de l'OCDE, par exemple, où le risque est en grande partie supporté par les utilisateurs, ce ne devrait pas être un problème. La situation est très différente quand les utilisateurs ne sont pas solvables. C'est le cas pour la distribution de l'électricité dans des pays comme l'Inde où les tarifs appliqués aux utilisateurs sont délibérément maintenus à un bas niveau pour des raisons politiques. Cela vaut aussi pour les modèles de monolithe dans le secteur de l'eau, dans les TCU, ainsi que dans le transport ferroviaire où les services voyageurs peuvent être subventionnés par un service marchandises déclinant (avec, par exemple, le cas de BR au Royaume-Uni, ou celui de la SNCF en France où l'infrastructure autre que TGV souffre d'un sous-financement comme l'indique Thompson). La situation est pire encore dans les modèles où le service est fourni gratuitement (transport routier), à moins que l'on puisse utiliser les taxes sur le carburant et sur les véhicules pour la modernisation du réseau routier, comme c'est le cas aux États-Unis.

Dans les *modèles libéralisés*, la situation peut être très différente dans la mesure où les risques sont supportés par ceux qui décident l'investissement et non par des utilisateurs finals captifs. L'investissement sera disponible si le retour de revenus pour l'investisseur offre un taux de rendement concordant avec les taux du marché, en tenant compte des risques spécifiques que rencontrent les investisseurs dans le secteur considéré.

C'est dans le secteur de l'électricité que ces conditions seront le plus probablement réunies dans l'avenir, si l'on peut établir des instruments adéquats pour atténuer les risques et créer de bonnes incitations à l'investissement.

Dans le secteur du transport ferroviaire de marchandises, même sur les marchés libéralisés comme aux États-Unis, les opérateurs privés n'auront peut-être pas toujours les ressources nécessaires pour étendre les capacités. Les opérateurs du rail sont généralement très prudents dans leurs décisions d'investissement en raison de la longue durée des actifs ferroviaires et des longues périodes d'amortissement qui s'appliquent sur le plan fiscal (par exemple, 30 ans au Canada). En outre, quand l'investissement comporte la construction de grands terminaux intermodaux d'intérêt national, la question se pose du rôle que doit jouer l'État dans cet investissement.

Dans le secteur de l'eau, on a des raisons de penser que la contribution des utilisateurs pourrait être renforcée; notamment, de nouvelles technologies permettent la création de systèmes de traitement sur site ou à circuit fermé qui peuvent être fournis sur une base commerciale. Toutefois, du point de vue de la politique publique globale, tous les modèles devraient assurer un service minimum aux pauvres. Ce ne devrait pas être un problème dans les pays de l'OCDE, mais cela pourrait mettre en danger dans l'avenir la viabilité financière des modèles d'entreprise dans beaucoup de pays en développement, à moins que l'on puisse recourir à des sources de financement multilatérales suffisantes.

Dans le secteur des TCU, le financement public est essentiel. On peut s'attendre à ce que les autorités régionales et nationales continuent de jouer un rôle actif à cet égard, du fait que l'importance régionale et nationale d'un bon fonctionnement des grandes villes dans l'ensemble de l'économie et de la société est de plus en plus reconnue. Toutefois, les utilisateurs peuvent assumer une plus large part du fardeau à mesure que ces réseaux s'étendent. En outre, on pourrait demander aux bénéficiaires indirects des réseaux (propriétaires fonciers, employeurs, navetteurs en automobile privée) une plus grande contribution financière.

Dans le transport routier, le financement public restera sans doute prédominant, sauf dans des cas très particuliers. Cependant, on pourrait envisager des modèles d'initiatives de financement privé (IFP) pour les projets de réhabilitation (le modèle de Portsmouth au Royaume-Uni, décrit par Mackie et Smith). On peut aussi introduire progressivement des autoroutes à péage dans les pays où elles restent aujourd'hui une exception. Cela commencera probablement dans les situations où il existe une autre option « gratuite » (mais encombrée). Toutefois, la mise en œuvre de ce modèle peut être retardée par une forte résistance du public, comme le montre l'expérience du Canada à cet égard (autoroute 407, autoroute Fredericton-Moncton).

4.5. La démographie

Quand on considère l'impact de l'évolution démographique sur l'infrastructure, il faut prendre en compte plusieurs aspects de cette évolution, au-delà de la simple augmentation en nombre. Cela comprend par exemple le vieillissement de la population, l'urbanisation et les migrations internationales.

La croissance de la population en elle-même mettra de plus en plus à l'épreuve les infrastructures existantes et créera des pressions en faveur de l'augmentation des capacités. Cette tension sera particulièrement forte dans les secteurs où les ressources disponibles sont limitées (par exemple, services du secteur de l'eau) ou quand il y a des limites physiques à l'extension du

réseau (par exemple, les routes). Cela mettra en danger les modèles d'entreprise existants, notamment ceux qui n'ont pas aujourd'hui une bonne assise financière. C'est notamment un problème majeur pour les pays en développement; on pense en effet que c'est là que la croissance démographique des plus pauvres sera la plus rapide.

C'est peut-être dans le cas du secteur de l'eau que ces problèmes sont le plus sérieux. Comme le notent Palaniappan *et al.*, la croissance des populations contribuera à la hausse de la demande de l'eau dans l'avenir tandis que, en même temps, l'augmentation de la pollution générée par ces populations réduira les ressources en eau douce facilement accessibles. La population augmente rapidement dans des zones souffrant déjà de stress hydrique. D'ici 2025, deux tiers de la population mondiale pourraient habiter dans ces zones manquant d'eau. Dans ces régions, les réseaux d'eau souffrent déjà d'un grave sous-investissement et ils ont clairement une mauvaise assise financière. En conséquence, les questions relatives à l'eau seront de plus en plus pressantes et, parmi elles, la recherche de modèles d'entreprise susceptibles de répondre efficacement à ce problème. Il faudra porter une attention particulière au traitement et au recyclage des eaux usées, domaine relativement négligé aujourd'hui dans les pays en développement. Une question clé concernera le rôle que peut jouer le secteur privé, notamment les grandes multinationales spécialisées dans ce domaine mais aussi les opérateurs nationaux et la communauté financière, c'est-à-dire comment développer des partenariats « gagnant-gagnant » où l'expertise de ces compagnies est complètement mise à profit au bénéfice de tous les utilisateurs, y compris les pauvres qui n'ont pas accès actuellement à l'eau potable⁴⁸.

La croissance des populations mettra aussi à l'épreuve d'autres secteurs. Dans le secteur de l'électricité, cela contribuera à accroître les tensions sur les ressources en énergie. Dans le secteur routier, elle exacerbera l'encombrement du trafic. Les populations plus nombreuses auront aussi un impact sur le transport ferroviaire de marchandises, non seulement du côté de la demande (en raison du volume accru de biens à transporter) mais aussi du côté de l'offre, comme le note Thompson, du fait de l'augmentation du trafic de trains de voyageurs que cela générera. Cela pourrait mettre en danger la viabilité économique des modèles d'entreprise existants dans le transport ferroviaire de marchandises dans la mesure où un trafic voyageurs plus intense peut alourdir le fardeau que supportent les opérateurs de transport de marchandises (plus de subventions du trafic marchandises vers le trafic voyageurs) tandis que la priorité donnée au trafic ferroviaire voyageurs entraînera des perturbations accrues pour le trafic marchandises. Cela peut conduire à des efforts renouvelés pour séparer plus clairement le trafic ferroviaire voyageurs et le trafic ferroviaire marchandises, entre autres en développant des corridors de fret.

Le vieillissement de la population aura lui aussi un impact sur le développement de l'infrastructure et les modèles d'entreprise. En premier lieu, les modèles d'entreprise reposant fortement sur le financement public seront sous tension du fait que le vieillissement de la population sollicitera de façon croissante les fonds publics, réduisant la capacité des gouvernements centraux de financer l'infrastructure. Cela poussera les gouvernements à opter pour des modèles d'entreprise avec une tarification au coût complet et à déplacer le financement vers le niveau local chaque fois qu'il est possible de le faire.

Le vieillissement de la population se manifestera aussi par des taux de croissance démographique plus bas dans la zone de l'OCDE et ailleurs, ou même par une baisse de la population dans certains cas. Il conviendrait donc dans ces pays de porter une attention particulière aux modèles d'entreprise qui assurent un entretien efficace des capacités existantes. Ce n'est pas une tâche facile eu égard au court-termisme qui prévaut dans les sociétés démocratiques.

Cependant, le vieillissement de la population pourrait avoir certaines conséquences favorables pour certaines infrastructures. Bien que ni Crozet ni Mackie et Smith n'abordent cette question, il semblerait que, *ceteris paribus*, à mesure que la population vieillira, les TCU pourraient devenir plus viables et les tensions du réseau routier pourraient s'atténuer, dans la mesure où les personnes âgées tendent à préférer les transports publics à la voiture privée dans les zones encombrées où l'offre de transport public est suffisante pour répondre à leurs besoins. En outre, les personnes âgées peuvent généralement voyager durant les heures creuses. Enfin, elles ont tendance à quitter les grandes villes, contribuant ainsi à réduire la densité de population dans les grandes conurbations.

L'*urbanisation* est une tendance majeure qui sera particulièrement importante dans les pays en développement. Elle aura une forte influence sur le développement de l'infrastructure et sur les modèles d'entreprise qui seront adoptés à cette fin. Ce sera le cas notamment pour l'infrastructure de l'eau. Palaniappan *et al.* notent que l'urbanisation rapide nécessitera des investissements substantiels dans le développement de systèmes centralisés qui sont peut-être l'option la moins chère pour servir de grandes concentrations de population. Le financement du développement de ces systèmes sera un défi majeur étant donné qu'une large part des populations à servir sera pauvre. Les modèles d'entreprise comportant un financement partiel par des institutions multilatérales comme la Banque mondiale sont peut-être l'option la plus prometteuse à cet égard. Il est peu probable qu'on réussira à y engager le secteur privé sauf au niveau technique.

Il est clair que l'urbanisation redoublera les tensions dans les systèmes de transport, notamment dans les réseaux de transport public des grandes

villes du monde en développement, étant donné que l'essentiel de la croissance de la population au cours des prochaines décennies se situera dans les zones urbaines de ces pays. À cet égard, on peut se demander si les pays concernés essaieront d'adopter le modèle de transport public en site propre centralisé préconisé par Crozet étant donné le lourd degré de financement que cela suppose et le sérieux danger de défaillances publiques que comportent ces systèmes. Au lieu de cela, ils essaieront peut-être d'exploiter les modèles privés informels relativement couronnés de succès que l'on rencontre dans de nombreuses grandes villes d'Afrique et d'Amérique latine reposant en grande partie sur la gestion de minibus. Crozet note que ce genre d'offre de transport privée est souvent moins coûteux et de meilleure qualité que l'offre publique et qu'il est sans doute possible de s'inspirer de ce modèle privé dans les pays développés, par exemple avec le développement du covoiturage ou de l'autopartage.

4.6. La technologie

Dans tous les secteurs considérés, on s'attend à ce que les progrès technologiques aient d'importantes conséquences pour les modèles d'entreprise existants et qu'ils permettent peut-être l'émergence de nouveaux modèles. Globalement, la technologie n'est pas neutre à l'égard des modèles d'entreprise. En multipliant les options et les possibilités, les progrès technologiques tendent généralement à saper les « modèles de type monolithe » et à favoriser une approche plus répartie et diversifiée à l'égard de la fourniture des services d'infrastructure⁴⁹.

Dans le cas de l'électricité, Morgan note par exemple que la technologie a notablement contribué à l'adoption du modèle dégroupé dans un certain nombre de pays. Il note aussi que la croissance des technologies de production à petite échelle reposant sur les énergies renouvelables, ainsi que d'autres formes de production répartie comme les petits cogénérateurs à base de combustibles fossiles et les piles à combustible, pourrait radicalement changer la structure de l'industrie de l'électricité.

Dans de nombreux pays, les responsables publics encouragent activement la mise au point et le déploiement de la production répartie, en raison des effets bénéfiques qui peuvent en résulter pour l'économie, l'environnement et la sécurité énergétique. La production d'électricité sur place au moyen de combustibles fossiles génère une chaleur résiduelle que le consommateur peut utiliser, ce qui réduit les besoins globaux en énergie primaire. La production répartie peut aussi être mieux placée pour utiliser des combustibles peu coûteux qui autrement seraient perdus, comme les gaz de décharge. Les installations de production répartie situées chez un utilisateur final ou dans le site d'une compagnie de distribution locale et qui fournissent du courant directement au réseau de distribution local peuvent aussi réduire

les besoins d'investissement dans les lignes de transport haute tension à longue distance. L'utilisation accrue des technologies de production répartie pourrait économiser environ 130 milliards USD (en valeur de l'an 2000) d'investissements dans les réseaux de transport de l'électricité dans le monde entre 2001 et 2030 – soit 8 % de l'investissement total dans le transport (AIE, 2003). La production répartie peut accroître la fiabilité des réseaux électriques, le système étant moins dépendant d'installations centralisées. Le recours à des producteurs répartis dans des lieux choisis peut aussi aider les distributeurs à surmonter les goulots d'étranglement locaux.

La généralisation du déploiement de la production répartie nécessiterait de profonds changements dans l'organisation, la construction et l'exploitation des réseaux électriques. Les réseaux fonctionneraient de manière beaucoup plus décentralisée. Cela pourrait étendre les possibilités ouvertes aux petits producteurs. Une plus grande quantité d'électricité serait produite et gérée par l'opérateur du système à de basses tensions. Dans ce genre de système, le réseau haute tension devrait fournir une capacité de secours aux systèmes décentralisés locaux.

Dans le case du *secteur de l'eau*, Palaniappan et al. notent que les nouvelles technologies contribueront à réduire le coût de l'aménagement des eaux et à améliorer la qualité de l'eau ainsi que la sécurité des réseaux d'eau. Elles peuvent aussi susciter l'émergence de nouveaux modèles d'entreprise, du fait que ces nouvelles technologies augmentent la compétitivité du coût des petits systèmes décentralisés.

Les systèmes sur site créés et gérés localement permettront de plus en plus, dans les zones périurbaines, rurales ou dans des implantations entièrement nouvelles, de se passer des grands systèmes centralisés conventionnels pour la fourniture de l'eau et le traitement des eaux usées. Cette évolution devrait générer des économies considérables, par comparaison avec l'extension lointaine d'un système centralisé et elle transférera le poids de l'investissement du système centralisé vers les propriétaires fonciers.

Les technologies de dessalement pourraient être une option utile dans les régions souffrant de stress hydrique. Les progrès dans ce domaine ont déjà abaissé le prix de ces unités à des niveaux qui ne sont plus très éloignés des ressources en eau plus classiques (par exemple, l'eau pompée dans les rivières). Des entrepreneurs privés pourraient appliquer cette solution de manière décentralisée dans un nombre croissant de zones souffrant de stress hydrique, étant donné que plus de la moitié de la population mondiale vit à moins de 60 kilomètres de la mer.

La possibilité de produire de l'énergie à partir des déchets au moyen de la biotechnologie pourrait modifier considérablement les modèles d'entreprise

du traitement des eaux usées. Jusqu'à présent, la digestion anaérobie qui produit du biogaz est une technologie de niche. Si l'on peut produire de l'énergie de manière rentable, comme avec le développement de piles à combustible microbiennes, le coût du traitement des déchets pourrait considérablement baisser et devenir plus attractif pour le secteur privé.

Le développement de « technologies à faible impact » pourrait considérablement réduire les problèmes de qualité des eaux de ruissellement. Toutefois, ces solutions décentralisées peuvent être difficiles à mise en œuvre dans le contexte d'un réseau d'eau centralisé.

Pendant, certaines avancées technologiques peuvent favoriser les systèmes centralisés. Les technologies reposant sur les TIC et le GPS permettront une télésurveillance en temps réel plus étroite des réseaux d'eau, aidant les gestionnaires à prendre des décisions à grande échelle (par exemple au niveau du bassin hydrologique) concernant le captage d'eau ou la pollution des eaux, et elles rendront les systèmes plus robustes. Les TIC permettront aussi de gérer efficacement les systèmes à plus grande échelle.

Les nouvelles technologies soulèveront aussi des questions importantes pour les pouvoirs publics. Les gouvernements devront porter une attention particulière aux obstacles qui peuvent exister dans les modèles d'entreprise concernant l'application de nouvelles technologies. Cela comprend les règlements et les normes non neutres à l'égard des technologies (par exemple, l'exigence qu'un site nouveau soit connecté à un système centralisé peut décourager l'adoption de systèmes de traitement sur site ou à circuit fermé). En outre, les nouvelles technologies qui offrent de l'eau douce là où il n'y en avait pas auparavant soulèveront des questions concernant les droits de puisage. Cela changera la nature des propriétaires de l'eau.

Dans le cas du *transport ferroviaire de marchandises*, on s'attend à ce que le progrès technologique ait seulement un impact modéré sur les modèles d'entreprise; toutefois, les nouvelles technologies seront sans doute adoptées plus rapidement dans les « modèles séparés », où les pressions concurrentielles sur les opérateurs sont maximales, que dans les modèles de monolithe. Le progrès devrait être graduel, avec : une augmentation de la capacité de charge des wagons de marchandises; une augmentation de la capacité de charge des trains de marchandises; une augmentation de la charge à l'essieu maximum; une amélioration de la signalisation, avec l'adoption possible de la signalisation avec cantonnement mobile; une amélioration de la traction des locomotives et une réduction de la consommation énergétique; une amélioration des techniques d'exploitation (avec l'utilisation de trains-blocs et de trains-blocs spécialisés). Toutefois, les monolithes publics seront peut-être mieux placés pour introduire des changements technologiques radicaux (comme le TGV) étant donné que tous les risques sont supportés par les utilisateurs ou les

contribuables, tandis que l'autorité publique a le poids nécessaire pour lever les obstacles réglementaires et institutionnels, si la volonté politique est suffisante.

Les gouvernements qui s'efforcent de détourner le trafic routier vers le rail porteront sans doute une attention particulière au développement de technologies susceptibles de donner au rail un avantage sur la route, en améliorant l'efficacité, la sécurité et la fiabilité des services de transport ferroviaire de marchandises.

Cependant, comme le note Thompson, il semble très possible que le progrès technologique le plus important pour faire croître le trafic ferroviaire de marchandises résidera dans le péage routier, qui devrait contribuer à équilibrer les conditions de concurrence au bénéfice des transporteurs ferroviaires. Toutefois, l'impact du péage routier dépendra fortement du modèle d'entreprise appliqué dans le secteur du transport ferroviaire de marchandises. En Europe, le trafic ferroviaire de marchandises dans l'Union européenne n'en tirera avantage que si on change le modèle de gestion de ce trafic de manière à promouvoir la propriété et l'exploitation privées des activités de transport ferroviaire de marchandises au niveau européen, et si on réduit considérablement les obstacles frontaliers.

Bien que Crozet n'aborde pas spécifiquement la question de la technologie, il est clair que celle-ci aura une influence importante sur les modèles d'entreprise appliqués dans les *transports collectifs urbains*. Premièrement, les progrès technologiques pourraient accroître l'efficacité et l'efficacité des réseaux de TCU en augmentant leur capacité de transport grâce à une amélioration de la signalisation et du contrôle et une plus large automatisation, et en réduisant les coûts de main-d'œuvre qui représentent actuellement 60 % des coûts d'exploitation comme le note Crozet.

Cependant, la technologie pourrait aussi améliorer l'efficacité de modèles plus décentralisés. Les TIC contribueront à améliorer la gestion du trafic routier et elles devraient faciliter l'introduction de dispositifs de gestion de la demande (tarification routière). Elles peuvent aussi améliorer la viabilité de solutions décentralisées comme le covoiturage, l'autopartage ou les services de minibus privés.

Le développement des TIC pourrait aider à réduire les besoins de mobilité physique à l'intérieur des grandes villes (télétravail, téléachat, téléenseignement, télé médecine). À cet égard, les efforts menés dans un certain nombre de grandes villes pour offrir des connexions Internet à très haute capacité dans l'ensemble de la ville sont des nouveautés intéressantes. Cependant, les TIC pourraient amoindrir la raison d'être même des villes en réduisant l'effet des économies d'agglomérations, favorisant ainsi le développement de communautés à base Internet en dehors des grandes villes.

Toutefois, les observations à cet égard ne sont pas concluantes. En fait, les TIC semblent avoir favorisé jusqu'à présent la concentration physique.

Enfin, l'enthousiasme pour les TCU, largement motivé, comme le note Crozet, par des considérations environnementales, pourrait s'atténuer du fait du développement de véhicules propres comme les voitures électriques.

Du point de vue des politiques publiques, la technologie soulève certain nombre de questions dans le contexte du transport urbain. Dans quelle mesure faut-il encourager le déploiement des TIC (par exemple, le développement du Wi-Fi dans les villes)? Quels changements faut-il apporter à la réglementation pour encourager le développement de nouveaux modèles d'entreprise innovants (par exemple, la suppression des quotas sur les licences de taxi qui limitent actuellement l'offre dans un certain nombre de villes et empêchent le développement d'initiatives de services de minibus privés)? Quelles mesures doit-on adopter pour encourager le télétravail, le commerce électronique, le téléenseignement, la télémédecine?

Une grande partie des remarques concernant le transport routier urbain valent aussi pour le transport routier en général, en particulier au sujet de l'application des TIC et le rôle qu'elles pourraient jouer pour la gestion de la demande et l'introduction de modèles d'entreprise reposant sur des dispositifs de tarification de la route. Le développement de nouvelles technologies de carburants pourrait aussi contribuer à réduire la dépendance à l'égard du pétrole étranger ainsi que les effets nocifs du transport routier sur l'environnement. Les recherches sur les véhicules polycarburants, les piles à combustible, les biocarburants et les combustibles à base d'hydrogène sont prometteuses et s'intensifieront probablement avec l'apparition de pénuries dans les combustibles plus classiques. Cela pourrait pousser les responsables publics à envisager plus favorablement une poursuite de l'expansion du réseau, notamment si l'encombrement se généralise à tel point que les coûts économiques et sociaux de la perte de mobilité deviennent insupportables.

Comme le notent Mackie et Smith, la difficulté pour l'introduction de dispositifs de tarification routière n'est pas la faisabilité technique mais l'efficacité-coût et l'acceptabilité politique et sociale. Ils remarquent qu'il serait essentiel de penser en termes de réforme tarifaire avec le prélèvement de redevances sur les utilisateurs de la route pour des raisons d'encombrement et d'environnement combiné avec des réformes de la taxation des carburants et des taxes sur la possession d'un véhicule, de telle sorte qu'une forte coalition d'usagers de la route accepte le paquet de mesures. Au Royaume-Uni (et probablement aussi dans d'autres pays), ce concept est une question politiquement très sensible dans les milieux du ministère des Finances. Il apparaît aussi que sa mise en œuvre serait énormément coûteuse.

L'introduction de péages en échange d'une réduction des taxes sur les carburants soulève des questions budgétaires notables en raison du poids de ces taxes dans le budget public (les recettes sont affectées à d'autres domaines et pas seulement au transport routier). Avec un système de péage, les utilisateurs attendront logiquement un lien plus étroit entre les prix qui seront appliqués et le service routier qui sera fourni. Ainsi, l'introduction de péages pourrait entraîner une transformation radicale de la gestion du réseau routier, avec une attention accrue au maintien d'un niveau de qualité de service durable au cours du temps.

4.7. L'environnement

L'évolution future de l'environnement (en particulier le changement climatique) et les préoccupations croissantes à ce sujet auront un profond impact sur le développement de l'infrastructure et pourraient engendrer d'importants changements susceptibles de remettre en cause la viabilité des modèles d'entreprise existants et d'amener les gouvernements à réexaminer leur approche d'ensemble à l'égard du développement et de l'entretien de l'infrastructure. À cet égard, la *Stern Review on the Economics of Climate Change* (Royaume-Uni, 2006a) est peut-être, comme l'affirme J.F.O. McAllister de *Time Magazine*, « un tournant, un de ces moments où une multitude de tendances convergent pour sembler aplanir les anciens obstacles »⁵⁰. Pour les responsables publics, le rapport Stern a le mérite de considérer les politiques d'atténuation du changement climatique dans un contexte coûts-avantages, c'est-à-dire dans quelle mesure les avantages futurs de l'atténuation valent les coûts qu'ils imposent aujourd'hui à la société.

Sur les conséquences du changement climatique, la conclusion générale de ce rapport est que les travaux scientifiques mettent en évidence des risques croissants d'impacts graves et irréversibles du changement climatique dans un scénario d'inaction à l'égard des émissions. Le changement climatique menace les éléments de base de la vie pour les populations autour du globe : l'accès à l'eau, la production alimentaire, la santé, et l'utilisation des sols et l'environnement.

Les auteurs du rapport Stern soulignent aussi que les dommages résultant du changement climatique s'accroîtront avec le réchauffement de la planète. L'élévation des températures augmentera les risques de déclenchement de bouleversements brutaux. Les effets du changement climatique ne sont pas également répartis : les pays et les personnes les plus pauvres seront les premiers et les plus durement touchés. Quand les dommages éventuels apparaîtront, il sera trop tard pour faire machine arrière.

Bien sûr, les infrastructures ne seront pas épargnées. Les conclusions du rapport Stern touchant le plus près à cette question soulignent quatre

conséquences du changement climatique : plus grande variabilité météorologique, événements météorologiques plus violents (tempêtes), fonte du permafrost et élévation du niveau des mers.

Plus grande variabilité météorologique. L'impact du changement climatique sera particulièrement sérieux dans le secteur de l'eau. L'augmentation de la variabilité météorologique signifie que les pluies seront plus inégales et moins prévisibles, augmentant le ruissellement (la quantité d'eau coulant sur la surface du sol). Cela impliquera non seulement des changements potentiels de la disponibilité de l'eau pour les personnes, mais cela augmentera aussi la nécessité d'investir dans l'infrastructure pour aider à gérer la situation de l'approvisionnement en eau. Les manques d'eau plus fréquents accroîtront les investissements nécessaires dans l'infrastructure, réduiront la production agricole et aggraveront les dommages à l'infrastructure dus aux affaissements.

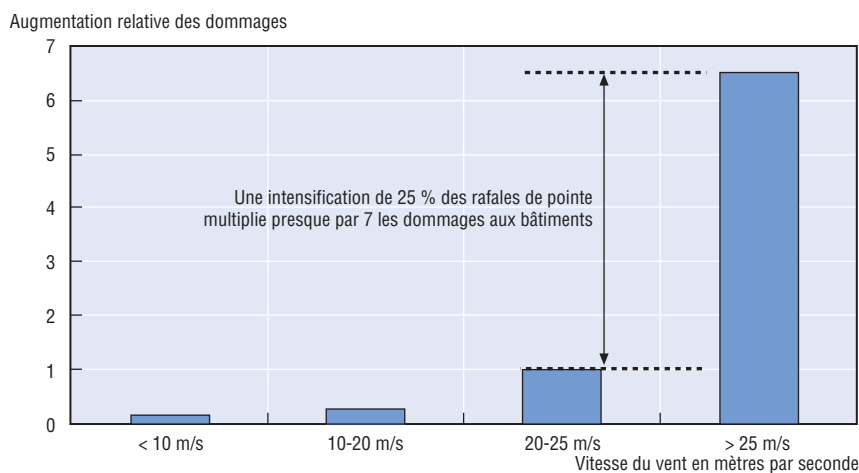
Les problèmes relatifs à l'eau seront particulièrement difficiles dans les pays en développement très dépendants de cette ressource – qui est la ressource économique la plus sensible au climat – pour leur développement. En fait, beaucoup de pays en développement n'ont pas assez de réserves d'eau pour gérer la demande d'eau annuelle sur la base du cycle moyen des précipitations saisonnières existant actuellement. Cette tension s'intensifiera encore dans l'avenir avec une imprévisibilité croissante du cycle.

Événements météorologiques plus violents. L'infrastructure critique, souvent concentrée le long des côtes comme les raffineries de pétrole, les centrales nucléaires, les ports et les installations industrielles sera de plus en plus vulnérable aux tempêtes violentes.

Les dommages à l'infrastructure augmenteront fortement dans un monde plus chaud du fait des effets combinés de la force croissante des tempêtes due au réchauffement de l'eau des océans et de la vulnérabilité croissante de l'infrastructure à des vitesses de vent de plus en plus grandes. En fait, ces dommages augmenteront substantiellement même pour de petites augmentations de température des océans, parce que : 1) la vitesse maximale du vent dans les tempêtes tropicales augmente exponentiellement avec la température (d'environ 15 ou 20 % pour une augmentation de 3 °C de la température de surface des eaux tropicales; et 2) le coût des dommages augmente généralement comme le cube de la vitesse du vent ou davantage (voir le graphique 2.2). Les tempêtes et les inondations qui en résultent sont déjà les catastrophes naturelles les plus coûteuses aujourd'hui : elles représentaient près de 90 % du total des dommages dus aux catastrophes naturelles en 2005 (184 milliards USD pour les seules tempêtes, notamment les ouragans ou les typhons)⁵¹.

Graphique 2.2. Relations entre le coût des dommages aux bâtiments et la vitesse maximale du vent

Le coût des dommages augmente de manière disproportionnée pour de petites augmentations de la vitesse maximale du vent



Source : Royaume-Uni (2006a), *Stern Review: The Economics of Climate Change*, HM Treasury, Londres.

Fonte du permafrost. Le changement climatique aura aussi un effet dommageable sur l'infrastructure dans les régions plus froides. Les régions des hautes latitudes subissent déjà les effets du réchauffement sur un sol auparavant gelé. La fonte affaiblit le sol et entraîne l'affaissement des bâtiments et de l'infrastructure. Le changement climatique entraînera probablement des dommages notables aux bâtiments et aux routes dans les localités du Canada et de certaines parties de la Russie actuellement bâties sur le permafrost.

La fonte du permafrost risque d'endommager les installations pétrolières et gazières, les pipelines et les autres infrastructures des hautes latitudes, y compris des chemins de fer comme la ligne russe Baïkal-Amour, et elle entraînera aussi de coûteux investissements correctifs. En raison de mers plus agitées, les voies terrestres de l'Asie à l'Europe pourraient revêtir un attrait accru, comme le projet d'un nouveau chemin de fer eurasiatique à travers le Kazakhstan.

Élévation du niveau des mers. Elle augmentera le risque de dommages à l'infrastructure côtière et accélérera la dépréciation du capital. Le coût des ouvrages côtiers de protection contre les inondations augmentera, ainsi que les primes d'assurance. D'après une étude gouvernementale, les coûts annuels moyens des dommages causés par les inondations aux maisons, aux entreprises et aux infrastructures au Royaume-Uni pourraient passer d'environ 0.1 % du PIB actuellement à 0.2-0.4 % du PIB si les températures

planétaires augmentent de 3 ou 4 °C. Un investissement plus élevé dans la lutte contre les inondations permettra probablement de limiter les dommages. De même, d'après des estimations préliminaires, les pertes annuelles dues aux inondations en Europe pourraient passer de 10 milliards USD aujourd'hui à 120-150 milliards USD (100-120 milliards EUR) d'ici la fin du siècle. Si l'on renforce la lutte contre les inondations en proportion de l'augmentation des risques, ces coûts pourraient seulement doubler. D'après un rapport récent, les hauteurs des marées de tempête tout le long de la côte est de l'Australie du Victoria à Cairns pourraient augmenter de 25 ou 30 % si les températures planétaires s'élèvent seulement de 2 °C.

Du point de vue des politiques publiques, il ressort principalement du rapport Stern que le changement climatique est réel, dangereux et coûteux, mais qu'il est beaucoup moins coûteux d'y remédier si nous agissons maintenant – l'équivalent d'une taxe de seulement 1 % sur tout ce que nous achetons – et non plus tard. En fait, il sera peut-être impossible de redresser la situation quand beaucoup de dommages seront devenus irréversibles.

Bien que, en principe, les mesures d'atténuation du changement climatique soient très souhaitables d'un point de vue environnemental à long terme, on peut s'attendre à ce qu'elles réduisent la viabilité économique des modèles d'entreprise existants. En outre, dans la pratique, certaines mesures peuvent s'avérer malencontreuses et entraîner un gaspillage de ressources sans avantages visibles pour l'environnement (par exemple, les subventions liées à une technologie).

Les réglementations environnementales imposeront généralement des coûts plus élevés aux opérateurs et créateurs d'infrastructure existants en les obligeant à modifier leur modus operandi. Ces réglementations pourraient aussi réduire leur capacité de générer des revenus en imposant des contraintes plus lourdes à l'utilisation des services qu'ils produisent. On peut s'attendre à ce que l'impact soit plus fort dans les modèles libéralisés – où les décisions tendent à refléter la situation du marché – que dans les modèles de monolithe qui sont relativement insensibles aux changements du marché et sont mieux en mesure d'absorber l'imposition de nouvelles contraintes qui, de toute façon, retombent finalement sur des utilisateurs captifs ou sur les contribuables.

Dans le secteur de l'électricité, l'application de mesures environnementales est clairement une nécessité mais aussi une affaire très complexe. Les incertitudes sur les dispositions qui seront effectivement mises en place dans les années à venir et sur leurs implications financières pour les investisseurs augmentent le risque auquel s'exposent les entrepreneurs dans le modèle dégroupé, ce qui peut retarder des investissements nécessaires. Comme le note Morgan, certaines mesures environnementales peuvent entraîner des

distorsions du marché et des défauts d'efficience, en particulièrement quand des échanges transfrontaliers sont possibles. Les subventions en faveur de technologies particulières, ou des barrières non transparentes s'opposant au développement d'autres technologies, pourraient conduire à long terme à une combinaison de combustibles ou un choix technologique non optimaux étant donné l'imprévisibilité du développement technologique et l'imperfection de l'information. Le défi est ici d'établir un cadre pour le marché et une législation permettant d'atteindre de manière flexible et à moindre coût les objectifs environnementaux, en encourageant l'innovation sans fausser indûment les incitations des entreprises et les conditions de la concurrence. À cet égard, une approche susceptible d'attirer de plus de plus l'attention des pouvoirs publics est l'instauration de quotas d'émission négociables⁵². Les États-Unis ont été un des premiers pays à introduire ce genre de système pour les émissions de dioxyde de soufre des centrales électriques et des grandes installations industrielles avec la législation Clean Air Act Amendments de 1990. En janvier 2005, l'Union européenne a lancé le système européen d'échange de quotas d'émissions (ETS) pour le gaz carbonique, qui est le plus grand système d'échange multinational et multisectoriel de droits d'émission de gaz à effets de serre dans le monde.

Dans les modèles de monolithe, les incertitudes concernant les mesures environnementales peuvent aussi être très coûteuses. En Europe, l'incertitude politique concernant l'avenir de l'énergie nucléaire pour la production d'électricité a des effets dommageables dans un certain nombre de pays. On peut notamment mentionner la controverse soulevée par le programme Superphénix en France et les incertitudes politiques entourant l'avenir du Réacteur européen à eau pressurisée (EPR).

Comme on l'a déjà remarqué, dans le secteur de la *fourniture d'électricité*, les gouvernements pourraient opter pour le modèle dégroupé (en supposant que l'on puisse établir un cadre réglementaire approprié), malgré des sensibilités accrues aux incertitudes relatives à l'environnement. Cela pourrait favoriser le développement et le déploiement de la production répartie, en raison des effets bénéfiques qui peuvent en résulter pour l'économie, l'environnement et la sécurité énergétique.

Dans le secteur de l'*eau*, avec les fortes augmentations des coûts susceptibles de résulter du changement climatique, de la pollution des eaux et de réglementations plus strictes, les compagnies auront plus de difficultés, du fait de ces facteurs environnementaux, à recouvrer tous leurs coûts par le seul paiement des utilisateurs. Cela implique que les recettes fiscales ou un soutien de l'État resteront très probablement nécessaires pour financer les grands projets qui s'attaquent aux effets du changement climatique. La tarification au coût complet ne prend pas en compte les coûts externes du

changement climatique ou de la pollution des eaux qui porteront atteinte à la durabilité des réseaux d'eau.

Les préoccupations environnementales contribueront à déplacer la gouvernance vers les niveaux régional et national, de manière à assurer une meilleure politique globale de captage et de rejet, et à mieux formuler et faire respecter les normes de qualité de l'eau. En même temps, la gestion des réseaux d'eau et des systèmes de traitement de l'eau deviendra plus difficile techniquement, imposant un recours accru à une expertise extérieure. Avec la sollicitation croissante de ressources hydriques rares, il faudra aussi veiller davantage à ce que les besoins des pauvres soient convenablement satisfaits d'une manière respectant l'environnement.

Contrairement aux deux secteurs précédents, les préoccupations environnementales pourraient avoir un effet positif sur le secteur du *transport ferroviaire de marchandises*. En fait, les préoccupations environnementales donneront au transport ferroviaire de marchandises un avantage sur le transport routier avec la mise en place de mesures conçues pour prendre en compte le coût environnemental des services de transport. Dans un tel cas, les modèles d'entreprise laissant une large place à des acteurs privés concurrents réussiront probablement mieux à tirer parti de la situation, dans la mesure où les opérateurs privés sont plus proches du marché et de leurs clients, et ainsi ils sont mieux en mesure que les monolithes de rivaliser avec succès avec les transporteurs par camion et par eau qui ont toujours été privés. Dans ce contexte, la réglementation des tarifs du transport ferroviaire de marchandises sera en grande partie éliminée, et remplacée par une concurrence intermodale renforcée ou dans certains cas par une concurrence intramodale.

Le détournement du trafic de la route vers le rail pour un large ensemble de raisons parmi lesquelles des raisons environnementales (réduction de la pollution et des émissions de gaz à effet de serre) est devenu une priorité dans un certain nombre de pays. En Europe, par exemple, beaucoup de pays, ainsi que la Commission, ont une politique explicite visant à déplacer le trafic marchandises et voyageurs de la route vers le rail afin de réduire l'encombrement des routes et d'atteindre un certain nombre d'objectifs socialement bénéfiques (réduction de la pollution et des émissions de CO₂, amélioration de la sécurité, changements urbanistiques, etc.). En fait, la Commission a fixé l'objectif explicite d'augmenter la part de marché du rail dans le transport de marchandises en la faisant passer de 8 % des tonnes-km à 15 % des tonnes-km. À cette fin, les outils dans le secteur du rail apparaissent comme les suivants : 1) encourager la fixation des redevances d'accès au réseau ferroviaire au coût marginal⁵³; 2) favoriser un investissement et un entretien suffisants de l'infrastructure ferroviaire de l'Union européenne; et 3) séparer la comptabilité des opérateurs marchandises et voyageurs de telle sorte qu'il ne soit pas demandé aux opérateurs marchandises de subventionner les pertes

voyageurs au moyen de leurs profits dans les marchandises (politique clairement en vigueur dans l'exploitation de la plupart des chemins de fer d'Europe de l'Est et en Russie).

Dans d'autres pays, on observe la tendance opposée qui pourrait se poursuivre dans les années à venir, reflétant leur passage à une économie de marché ainsi que le changement de composition du produit économique. En Chine, par exemple, les mesures actuelles favorisant une construction rapide des autoroutes peuvent avoir l'effet de faire pencher l'équilibre modal vers ces dernières. Cependant, étant donné la tendance de l'économie chinoise vers des produits à plus haute valeur, notamment pour l'exportation, une certaine réduction de la surdépendance à l'égard du rail est sans doute rationnelle d'un point de vue économique même si elle ne l'est peut-être pas du point de vue environnemental. En fait, la part de marché du rail dans le transport de marchandises diminue en Chine depuis de nombreuses années (72.3 % en 1971, 47 % en 1981, 39.2 % en 1991 et 30.6 % en 2001, en pourcentage des tonnes-km).

Bien que Crozet n'aborde pas les questions environnementales en elles-mêmes, il reconnaît néanmoins que les préoccupations environnementales ont été un facteur majeur du renouveau d'intérêt pour les *transports collectifs urbains* ces dernières années et cette tendance s'accroîtra probablement à l'avenir.

Les détracteurs des réseaux de TCU ne sont pas convaincus de leurs avantages. Ils soulignent d'abord les coûts élevés que comporte la mise au point de ces systèmes et la longue durée des travaux de construction. En outre, le développement et une large adoption des voitures sans émissions polluantes pourrait affaiblir les arguments environnementaux en faveur des TCU. Pour les détracteurs des transports en commun, la solution des TCU est aussi contraire à la tendance prévalant dans le monde à un transport plus personnel, où l'on garde la maîtrise du point de départ, de la destination, de l'itinéraire et de la durée du voyage. Ainsi, selon ce point de vue, les réseaux de TCU ne fonctionneront dans l'avenir que s'ils s'intègrent bien à une société flexible et mobile, c'est-à-dire s'ils ont une fréquence suffisante, si les stations périphériques ont de vastes parcs de stationnement peu coûteux et s'ils ont une bonne connexion avec les aéroports et entre eux.

La technologie peut apporter une aide. En particulier, le développement de systèmes de transport automatiques tels que les taxis sans chauffeur pourrait contribuer à soulager le trafic dans les zones encombrées⁵⁴. Cependant, la technologie n'apportera probablement qu'une solution partielle au problème de l'encombrement dans la mesure où l'installation d'une nouvelle infrastructure de transport de grande ampleur dans une ville existante sera extrêmement difficile⁵⁵. Dans ce contexte, on adoptera sans doute de plus en plus des approches non technologiques comme l'application

du principe pollueur-payeur, et les pouvoirs publics accorderont une plus grande priorité à la création de zones sans voitures et une attention accrue à l'égard du développement de « l'infrastructure environnementale ». On portera peut-être aussi un plus grand intérêt aux approches du transport urbain reposant sur la route telles que les solutions de minibus appliquées en Amérique latine, ainsi qu'à l'amélioration de la gouvernance des taxis dans les zones urbaines.

Néanmoins, étant donné les coûts élevés que les encombrements imposent à la société du point de vue économique, social et environnemental, une solution ou une autre est « inévitable », suivant les termes de Peter Schwartz, même si l'on ne sait pas très bien quand et où elle apparaîtra pour la première fois. Les villes qui auront une infrastructure de transports en commun et de circulation bien conçue prospéreront, ne serait-ce que parce que « les meilleurs et les plus brillants » voudront s'y installer (Schwartz, 2003, pp. 86-88).

Concernant le *transport routier*, les préoccupations croissantes au sujet de l'environnement amèneront les gouvernements à utiliser des mécanismes de prix pour internaliser le coût externe du transport routier et à se servir des prix comme outil de gestion de la demande. En outre, il est probable qu'on mènera des efforts accrus pour détourner le trafic des routes vers le rail.

4.8. Les acteurs privés et professionnels

La construction de modèles – d'entreprise ou autres – implique inévitablement une simplification de la réalité afin de saisir ce qui apparaît (du point de vue de l'analyse) comme les traits essentiels de cette réalité.

La modélisation est évidemment un outil d'analyse utile. Toutefois, il y a toujours un risque de spécification incorrecte ou de simplification excessive si l'on omet de l'analyse des relations importantes ou si les acteurs majeurs ne sont pas convenablement représentés dans leur véritable contexte culturel et institutionnel⁵⁶.

La section précédente a indiqué qu'il ne suffit pas de faire seulement référence aux « acteurs publics ». Suivant les arrangements institutionnels et les valeurs culturelles, différents types d'acteurs publics peuvent jouer un rôle clé dans le développement de l'infrastructure aux niveaux local, régional, national et transnational. Les relations qui existent entre ces divers acteurs peuvent aussi varier d'un pays à l'autre. Par exemple, Thompson évoque dans le cas des chemins de fer l'influence des cultures nationales sur les approches adoptées par les pouvoirs publics en Amérique du Nord et en Europe.

Les facteurs culturels et institutionnels sont aussi importants en ce qui concerne le rôle que jouent les acteurs non publics. On peut considérer deux catégories d'acteurs dans ce contexte : les acteurs privés et professionnels

« experts » (que l'on examine ici) et la société civile « non experte » (examinée dans la section suivante).

Les acteurs privés et professionnels comprennent les entreprises privées participant au développement et à l'entretien de l'infrastructure et les institutions financières, ainsi que les associations professionnelles et de branche (par exemple, pour les secteurs de l'ingénierie, de l'urbanisme et de la construction) qui contribuent au développement de l'expertise nécessaire, à la formulation des normes et au contenu des politiques publiques.

Typiquement, ces acteurs sont des grandes sociétés qui ont acquis une expertise spécialisée et opèrent au niveau mondial. Par exemple, comme le notent Palaniappan *et al.*, le secteur de l'eau est dominé par trois ou quatre grandes multinationales (Suez, Veolia Water, RWE et Bouygues/Saur) qui jouent un rôle majeur sur leur marché d'origine mais qui ont connu un succès variable ailleurs.

Il existe aussi quelques grands acteurs privés dans d'autres secteurs comme les TCU et le transport routier. Ils forment généralement des consortiums avec d'autres entreprises quand ils soumissionnent pour des projets particuliers⁵⁷. En raison du petit nombre de compagnies opérant dans ces secteurs et parce qu'elle soumettent souvent des offres conjointes, le processus d'appel d'offres peut être inefficace ou affaibli par une entente entre les soumissionnaires. Un autre danger est le conflit d'intérêts quand des experts participent aux consortiums à certaines occasions, alors que dans d'autres cas les gouvernements les emploient pour évaluer les offres⁵⁸.

Quelques grands acteurs privés jouent aussi un rôle clé dans le financement des projets d'infrastructure, bien que la plupart des investisseurs se soient montrés défiants dans le passé à l'égard de ce genre de projet en raison des risques potentiellement élevés. Dans les pays de l'OCDE, il y a toujours un danger que les protestations des citoyens au sujet du prix des péages ou des changements dans les priorités politiques affaiblissent la viabilité économique de projets coûteux. Dans le monde en développement, les risques sont encore plus grands, avec la guerre, la famine, l'instabilité politique et la corruption qui sont autant de menaces pour l'investissement. Quand ils financent de grands projets dans une société qui leur est étrangère, la question clé pour les investisseurs est souvent de savoir comment lier les mains du gouvernement pour s'assurer qu'il ne va pas s'emparer illégalement de leurs avoirs, violer d'importantes clauses du contrat ou agir de manière dommageable à l'investissement.

Dans l'atmosphère optimiste qui prévalait durant la première moitié de la décennie 1990, de grands investisseurs privés se sont engagés dans le développement de l'infrastructure à travers le monde. Cependant, à la suite des grandes crises économiques de la fin des années 90, beaucoup de projets

ont connu de grandes difficultés ou ont échoué, et certains gouvernements, comme en Argentine et en Indonésie, ont repris possession de l'infrastructure que des investisseurs étrangers avaient contribué à construire.

Après ce pénible épisode, la situation reste incertaine aujourd'hui. D'un côté, les risques pour l'investissement sont peut-être moindres que dans le passé dans la mesure où la législation internationale récente permet aux investisseurs d'invoquer la responsabilité des gouvernements étrangers pour les actifs qu'ils s'approprient et de faire arbitrer les litiges par un tribunal neutre⁵⁹. D'un autre côté, la tendance à la privatisation de l'infrastructure a certains opposants farouches, pour la raison que des investisseurs avides de profit pourraient lésiner et mettre potentiellement en danger les citoyens avec des routes, des ponts ou des aéroports mal conçus ou mal entretenus.

Malgré ces préoccupations, il est clair que le « déficit d'infrastructure » qui existe actuellement à travers le monde ne sera pas comblé dans l'avenir sans une participation accrue du secteur privé. Si l'on peut réduire à un minimum les risques politiques, l'investissement dans l'infrastructure pourrait bien s'avérer une proposition attractive pour les investisseurs. Par exemple, d'après la Macquarie Bank, acteur majeur du secteur, la principale raison de ce genre d'investissement dans l'infrastructure est que, par ses caractéristiques, il offre des rendements stables sur une longue période avec la possibilité de plus-values⁶⁰ :

- **Longue période.** Cette caractéristique est assurée par des concessions ou accords de longue durée, des réglementations publiques ou des licences.
- **Avantages concurrentiels durables et barrières à l'entrée de concurrents.** Ces barrières peuvent être des périodes de concession ou des licences exclusives stipulées par la législation ou la réglementation, des barrières naturelles comme les restrictions d'urbanisme ou la disponibilité des terrains, le coût élevé de nouveaux projets, ou des contrats de longue durée pour une part notable de la demande.
- **Faible base de coûts variables.** Des coûts d'exploitation très prévisibles accroissent la sûreté des flux de trésorerie et des rendements pour les investisseurs.
- **Faible variabilité de la demande.** La demande de produits ou services fournis par les infrastructures est généralement stable et souvent elle augmente avec la croissance économique ou démographique sous-jacente. Cela génère des flux de trésorerie d'exploitation stables et une moindre volatilité des rendements pour les investisseurs.

En fait, la Macquarie Bank a démontré par sa propre activité que l'infrastructure peut être rentable, avec un rendement moyen de 19 % sur ses investissements en infrastructure durant 11 ans⁶¹.

Les projets d'infrastructure peuvent donc être attractifs pour les investisseurs privés, mais il faut clairement être sélectif. Même sans crises majeures à l'horizon, certaines ventes d'actifs publics à des acteurs privés sont susceptibles de soulever un mécontentement croissant du public, et d'alimenter ainsi l'hostilité à l'égard de la privatisation, suivant la motivation particulière de la vente et la nature intrinsèque du projet. Par exemple, quand un actif public, par exemple un pont, est vendu à un acteur privé et que le produit de la vente est utilisé pour financer des budgets de fonctionnement publics au lieu d'améliorer le réseau routier, les utilisateurs du pont s'irriteront probablement du fait qu'ils doivent maintenant payer un péage pour un accès auparavant gratuit. Ils s'irriteront encore davantage au cours du temps si le prix du péage augmente sans amélioration visible du service. En outre, la vente de cet actif peut affaiblir la capacité des autorités publiques de gérer le réseau de transport régional de manière coordonnée, ce qui ajoutera à la frustration des automobilistes. Par exemple, une hausse du prix du péage sur l'actif considéré augmentera l'encombrement sur des routes environnantes, avec des conséquences nocives pour les habitants voisins de l'actif privatisé. L'opposition à la privatisation peut ainsi s'accroître au cours du temps, soumettant les autorités à une pression croissante pour qu'elles récupèrent l'actif.

Les investisseurs privés doivent être particulièrement attentifs à éviter ce genre de situation qui ne peut que se retourner contre eux à moyen ou long terme et qui a le caractère d'une « externalisation de la volonté politique », suivant les termes de John Foote (maître de recherche à la Kennedy School of Government à Harvard) dans un témoignage récent devant le Congrès⁶². L'acteur privé devient en fait un bouc émissaire pour des politiciens qui n'ont pas assez de volonté politique pour faire voir aux électeurs la réalité concernant le coût de la fourniture des services au public.

John Foote conclut son témoignage en énumérant les trois critères auxquels la vente des routes existantes devrait, selon lui, satisfaire :

- Premièrement, une part substantielle du produit de la vente devrait être réinvestie dans l'amélioration et l'expansion de l'infrastructure de transport de la région considérée.
- Deuxièmement, le propriétaire privé devrait être tenu pour responsable des externalités – les coûts non monétaires – de l'exploitation de la route.
- Troisièmement, si la route fait partie d'un réseau régional, la réglementation du péage doit être adaptée aux solutions régionales.

L'application de ces critères peut réduire le montant des fonds que les États et les autorités locales peuvent recueillir grâce à ces ventes, mais la maximisation des recettes monétaires ne devrait pas être l'unique objectif.

L'amélioration de la mobilité de nos concitoyens devrait être l'objectif prédominant.

4.9. La société civile

La « société civile »⁶³ comprend les universités, les organisations non gouvernementales, les mouvements environnementaux, les associations des peuples indigènes, les communautés locales organisées et les syndicats. Sa participation est essentielle pour assurer le succès des projets d'infrastructure, les acteurs de la société civile aidant à déterminer quel est « l'intérêt public » ou le bien-être commun dans le développement de l'infrastructure.

Les administrations publiques n'étaient pas enclines dans le passé à engager un dialogue avec les acteurs de la société civile pour la raison qu'ils n'étaient pas des experts et n'étaient donc pas en mesure d'apporter une contribution utile au processus de décision, ou qu'ils présenteraient un point de vue teinté par leur étroit intérêt personnel.

Cependant, la foi dans les experts et dans la capacité de l'administration publique de mettre en place les services que veulent les citoyens s'est affaiblie au cours des ans. Dans ce contexte, un intérêt croissant se porte vers l'instauration d'une « forme de démocratie délibérative » ou les « non-experts » peuvent exprimer leur opinion et participer activement au processus d'élaboration des décisions⁶⁴.

Pour les partisans de la démocratie délibérative, la délibération est essentiellement une approche discursive à l'égard de la prise de décision, dans laquelle les citoyens se réunissent dans un environnement non coercitif pour résoudre les problèmes publics. L'engagement des citoyens ne vise pas à remplacer le gouvernement représentatif, mais à rendre le système actuel plus participatif en renforçant la contribution délibérative des représentés, au sein d'une culture de gouvernance démocratique. L'engagement des citoyens est un processus d'interaction en le gouvernement et les citoyens. Il s'agit de créer la possibilité d'un dialogue et d'une délibération effectifs parmi et entre les citoyens et les représentants élus, de telle sorte que les opinions et les préoccupations des citoyens soient prises en compte dans les processus d'élaboration des politiques et des décisions.

Un certain nombre d'arguments ont été avancés pour développer la participation des citoyens. Premièrement, cette participation dans la formulation des politiques et la décision peut réduire les conflits. L'expérience laisse penser qu'en faisant participer aux processus de gouvernance toutes les tendances des membres de la collectivité sur lesquels l'action aura un impact final – et les intérêts concurrents – le consensus se crée autour de conclusions politiquement raisonnables et construit la base d'une mise en œuvre réussie.

Deuxièmement, la participation des citoyens peut conduire à des choix meilleurs, plus durables et plus avisés avec de meilleurs résultats. Selon cet argument, le savoir privé détenu par les citoyens – en grande partie fondé sur l'expérience locale – « se dévoile » par la délibération et peut apporter au processus et au résultat de précieuses informations qui seraient sans cela passées inaperçues. Les citoyens ressentent clairement leurs besoins; leur participation peut produire un ensemble de propositions différent.

Troisièmement, la participation des citoyens construit leur compétence. Elle leur donne aussi la maîtrise de leur vie, la possibilité de résoudre des problèmes et, en fin de compte, d'améliorer leur vie grâce à des mécanismes influant sur les résultats.

Quatrièmement, la participation des citoyens entretient la compréhension mutuelle, noue des liens de confiance entre les citoyens, les décideurs et les institutions gouvernantes, et peut apporter des changements dans le comportement et les attitudes politiques.

En résumé, pour les partisans de la participation des citoyens, les mécanismes de participation contribuent à trois valeurs démocratiques importantes : ils peuvent rendre les décisions et actions publiques plus légitimes, plus justes et plus efficaces.

La participation des citoyens paraît revêtir une importance particulière dans le cas du développement de l'infrastructure. En fait, les projets d'infrastructure devraient apparaître comme un effort collaboratif, où les citoyens agissent en « partenaires » dans le processus d'établissement des priorités, de planification et de mise en œuvre (Perlman, 2000). Dans l'idéal, elle devrait être considérée comme un processus continu. « Si les efforts délibératifs ponctuels et uniques peuvent être de puissants catalyseurs pour un changement communautaire, la participation des citoyens doit finalement se lier aux processus de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre. Sans un mécanisme de mise en conformité, ces efforts pour la participation de la communauté auront peu d'effet si le développement économique dérive ou si les partenaires se déroberont à leurs engagements. Ainsi, il faut établir des mécanismes pour une participation continue à un processus autocorrecteur de développement communautaire pour faire en sorte que la vision, la motivation et les fins de la participation des citoyens ne se perdent pas » (Lukensmeyer et Torres, 2003, p. 13). Cet engagement continu contribuera à maintenir la responsabilisation.

Toutefois, il importe de veiller à ce qu'une plus grande participation des citoyens au processus de décision n'engendre pas une bureaucratie accrue au stade de la planification et que l'exploitation du processus d'examen par des groupes d'intérêts particuliers n'entraîne pas des dommages économiques en

retardant excessivement le développement de projets d'infrastructure importants du point de vue de l'intérêt public général⁶⁵.

5. Enseignements à tirer pour la conception future des modèles d'entreprise et des politiques publiques

Dans la présente section, on expose quelques-unes des leçons à tirer de l'analyse menée dans les sections 3 et 4 pour la conception future des modèles d'entreprise et des mesures publiques connexes.

Ces implications ou enseignements sont présentés ici selon quatre grands axes de l'action gouvernementale :

1. Améliorer les performances économiques.
2. Améliorer les performances sociales.
3. Améliorer les performances environnementales.
4. Assurer un financement plus durable du développement de l'infrastructure.

On s'attache aussi à déterminer si ces enseignements peuvent être considérés comme convergents et peuvent ainsi offrir une base cohérente pour des recommandations à l'usage des pouvoirs publics.

5.1. Améliorer les performances économiques

Dans tous les secteurs, il a été clairement établi que le modèle du monolithe public souffre de défaillances publiques qui nuisent à ses performances économiques. Il s'ensuit que les gouvernements devraient explorer la possibilité d'adopter des modèles d'entreprise offrant plus de champ à l'introduction d'un certain degré de concurrence et à la participation du secteur privé.

On peut y parvenir premièrement en favorisant la concurrence sur le marché à chaque fois que des composantes potentiellement concurrentielles de la chaîne de la valeur peuvent être dégroupées. Quand cette approche n'est pas réalisable, il existe encore la possibilité de promouvoir la concurrence pour l'obtention du marché. En tout cas, quelle que soit l'approche adoptée, les modèles qui contribuent à aligner plus étroitement les prix sur les coûts sont très souhaitables d'un point de vue économique du fait qu'ils engendrent une utilisation plus efficiente des ressources rares.

Promouvoir la concurrence sur le marché

Une concurrence renforcée devrait contribuer à réduire aussi bien les défaillances de marché que les défaillances publiques. Cela implique chaque fois que possible – et notamment quand le service se rapproche d'un bien économique (électricité, transport ferroviaire de marchandises) – l'adoption de modèles comportant une séparation structurelle entre les composantes

monopolistiques de la chaîne de la valeur (typiquement la composante du réseau) et les composantes qui peuvent être ouvertes à la concurrence. Toutefois, ce genre de réforme structurelle n'est pas toujours facile à réaliser dans la pratique et il peut falloir du temps pour les mettre en œuvre complètement et efficacement.

Dans le cas de l'électricité, l'adoption du modèle dégroupé nécessite une « déréglementation », des « réformes des marchés » ou une « restructuration des marchés » avec la mise en œuvre d'une conception du marché transformant un secteur de l'électricité dominé par des compagnies intégrées réglementées en un secteur qui s'appuie sur la concurrence pour fournir des services de production et de vente au détail. Dans ce modèle, les clients peuvent choisir d'acheter l'électricité directement sur des marchés de gros de la production (pool ou marché bilatéral) ou en passant par des fournisseurs de charge (load-serving entities, LSE) tels que les compagnies de distribution et vendeurs au détail qui achètent sur les marchés de gros de la production pour remplir leurs obligations de charge. Les acheteurs et les vendeurs peuvent gérer le risque des prix instantanés de l'électricité au moyen d'instruments de couverture (par exemple, contrats à terme) échangés sur un marché financier. En outre, une compagnie de transport d'électricité exploite le réseau et offre à tous les participants sur le marché un accès ouvert et comparable (par exemple, au Royaume-Uni), ou bien encore un opérateur de système indépendant (independent system operator, ISO) prend en location des installations de transport à leurs propriétaires pour exécuter les mêmes fonctions (par exemple, Californie, Nouvelle-Angleterre, New York, PJM, Texas, Alberta et Ontario).

Ce type de réforme a donné jusqu'à présent des résultats assez mélangés. Premièrement, la réforme des marchés s'est avérée coûteuse : le coût de mise en place et d'exploitation d'un ISO est substantiel. Deuxièmement, la déréglementation a conduit à la création de marchés à structure compliquée incitant les opérateurs de marché et les détaillants à la spéculation. Troisièmement, du fait que l'électricité ne peut se stocker, les prix instantanés de l'électricité sont très volatils. Cela entraîne une incertitude considérable des prix et offre d'amples occasions d'exercer un pouvoir de marché sur les marchés de la production. Quatrièmement, en raison de cette incertitude accrue, l'investissement dans la production et le transport est non efficient et le service est devenu moins fiable avec la baisse des puissances de réserve. Cela a obligé les autorités de régulation à imposer des obligations de capacité aux LSE. Cinquièmement, on n'a pas toujours réalisé des gains d'efficience dans la production parce que la baisse des coûts d'exploitation a été au moins partiellement compensée par une hausse du coût du capital dans un environnement plus volatil. En outre, les coûts de transaction plus élevés ont contribué à annuler le bienfait potentiel de la déréglementation. Enfin, même

quand la déréglementation a eu un résultat net positif, ce sont souvent les producteurs d'électricité et non les ménages ou les clients professionnels qui en ont bénéficié⁶⁶.

Les obstacles au succès des déréglementations rencontrés dans un certain nombre de pays (voir l'annexe 2.A1) soulignent clairement la nécessité d'une approche plus soigneuse à l'égard de la réforme des marchés. Il convient de porter une attention particulière à la conception du modèle en ce qui concerne le traitement des risques, et à la réactivité de l'offre et de la demande aux signaux de prix, notamment quand le prix des combustibles pour la production est sujet à de fortes fluctuations.

Du côté de l'offre, cela nécessite tout d'abord que toutes les barrières aux activités de production d'électricité soient supprimées ainsi que toute limitation de la capacité de transport. À ce dernier égard, des dispositifs incitatifs appropriés devraient être mis en place pour stimuler la construction de manière à éliminer les goulots d'étranglement (par exemple, tarification nodale).

Pour réduire les risques, il devrait être permis aux compagnies de conclure des contrats de longue durée à prix fixe et de se couvrir au moyen du marché à terme. On pourrait aussi obtenir une plus grande stabilité des prix en construisant une grande capacité de réserve. Toutefois, c'est une façon de procéder coûteuse. En fait, une des raisons justifiant l'adoption d'une structure de marché concurrentielle est de contribuer à réduire les prix de l'électricité en abaissant les coûts des capacités de réserve des compagnies. Sur un marché concurrentiel, l'investissement des producteurs dans des capacités de réserve doit concorder avec le degré de stabilité des prix (ou, de manière équivalente la sécurité d'approvisionnement) que les consommateurs acceptent d'acheter sous la forme de contrats d'approvisionnement de longue durée. Le modèle doit aussi permettre la création d'alliances pouvant générer des synergies (par exemple, entre les réseaux d'électricité et de gaz). Cela peut impliquer un certain degré de réintégration d'activités auparavant dégroupées.

On peut aussi améliorer l'aptitude du modèle dégroupé à soutenir les chocs si l'on réalise une plus grande flexibilité du côté de la demande. Premièrement, les consommateurs doivent faire face au coût réel de l'électricité. En exposant les consommateurs aux changements de prix, on les incitera à augmenter leur utilisation d'électricité quand les prix baissent et à la réduire quand les prix augmentent. Quand les prix ne changent pas parallèlement aux coûts et quand la quantité d'électricité demandée ne peut réagir aux prix de cette manière, un plus grand ajustement doit être fait du côté de l'offre du marché.

Deuxièmement, les signaux de prix devraient inciter les consommateurs non seulement à acheter plus ou moins d'électricité maintenant mais aussi à

investir dans la capacité d'ajuster leur utilisation future d'électricité. La réactivité de la demande que l'on suscite en faisant payer aux consommateurs les prix du marché peut aussi être obtenue, dans une certaine mesure, si les compagnies rémunèrent les clients qui réduisent leur consommation durant les pics de demande ou bien si elles permettent aux clients de revendre l'électricité à d'autres parties (auquel cas un tiers les paie pour réduire leur utilisation).

En outre, il faudrait encourager les consommateurs d'électricité à acquérir des dispositifs qui leur permettent de réduire avec de courts délais leur utilisation. Par exemple, un certain nombre de méthodes peuvent faciliter la tarification en temps réel, telles que les technologies qui permettent de suivre l'utilisation et les prix de l'électricité, et les modalités de contrat avec les fournisseurs d'électricité qui permettent au client (ou à un agent désigné) d'interrompre le service quand le prix augmente. Souvent, les grands clients industriels sont déjà capables de suivre et d'ajuster leur demande face à une hausse des prix et ils le font effectivement. Pour être couronnée de succès, la restructuration peut nécessiter que les consommateurs résidentiels et professionnels acquièrent une grande partie des mêmes capacités de gestion de la demande que les clients industriels.

Dans le cas du *transport ferroviaire de marchandises*, l'avantage du modèle déréglementé sur le modèle du monolithe est clairement illustré par les performances contrastées des chemins de fer en Amérique du Nord et en Europe. Alors que les chemins de fer d'Amérique du Nord ont réussi à maintenir ou même accroître leur part de marché malgré une rude concurrence des camions, le volume des marchandises transportées par les chemins de fer européens dans le modèle du monolithe a continûment baissé, aussi bien en quantité relative qu'absolue. La baisse qu'ont connue les chemins de fer européens est liée pour une large part au modèle d'entreprise qui prévaut sur le vieux continent.

Comme le note la Commission européenne, une analyse attentive des raisons de ce déclin met en cause l'organisation et la structure du transport ferroviaire dans les États membres⁶⁷. Historiquement, le transport voyageurs et marchandises a été organisé dans un cadre national. Le transport ferroviaire était assuré par des entreprises ferroviaires nationales, qui étaient aussi chargées de la construction et de l'entretien de l'infrastructure des chemins de fer, de leur sécurité et du matériel roulant. Le transport ferroviaire entre les États membres était, et demeure, organisé sous la forme d'une coopération entre les entreprises ferroviaires nationales, qui empêchait les entreprises ferroviaires de lancer des activités dans d'autres États membres. Le transport ferroviaire international a souffert de cette structure du fait que les réseaux ferrés pouvaient difficilement interfonctionner. Par exemple, il fallait changer les locomotives à la frontière parce qu'elles étaient incapables de rouler sur le réseau d'un autre État membre en raison de la différence des

systèmes de signalisation, des systèmes d'électrification ou même de l'écartement de la voie. Très souvent, le personnel roulant ne pouvait opérer quand dans un seul État membre et il fallait aussi le remplacer à la frontière. Les formalités administratives et techniques à exécuter à la frontière ajoutaient encore aux longs temps d'attente qui rendaient le transport ferroviaire de moins en moins attractif par comparaison avec les autres modes de transport, comme la route ou les voies de navigation intérieures. L'organisation dans un cadre national empêchait, et empêche toujours, les entreprises ferroviaires de réaliser des économies d'échelle et d'optimiser des segments de marché comme le transport ferroviaire de marchandises.

Promouvoir la concurrence pour l'obtention du marché

Quand la concurrence sur le marché n'est pas possible, promouvoir la concurrence pour l'obtention du marché au moyen de PPP et en établissant des mécanismes d'appels d'offres appropriés pourrait être une bonne façon de stimuler l'efficacité des services d'infrastructure. Cette approche peut s'appliquer par exemple aux réseaux d'eau et aux systèmes de traitement des eaux ainsi qu'aux réseaux de TCU et au réseau routier. Toutefois, comme le montre l'expérience française, cela requiert une forte supervision publique, nécessitant le développement de l'expertise et de l'état d'esprit appropriés dans le secteur public.

Pour les partisans de cette approche, les avantages pour le gouvernement et pour l'économie en général sont substantiels. Cela permet à l'État de se consacrer plus efficacement à son rôle essentiel d'autorité de régulation et de donneur d'ordre. Il en résulte une réduction du coût de construction et un développement potentiellement plus rapide de l'infrastructure. Cela donne aussi la possibilité d'abaisser les coûts d'exploitation et de réduire les besoins de financement public ainsi que les risques pour l'État.

Examinons ces arguments de manière plus détaillée :

Concentration sur la compétence essentielle. La principale fonction de l'État est de concevoir le développement des services d'infrastructure et de veiller à ce qu'ils soient fournis de manière efficace et efficiente aux utilisateurs. Cependant, cela ne signifie pas que le gouvernement doit développer l'infrastructure et produire le service. Dans une société démocratique, l'État est la seule entité légitimement habilitée à arbitrer entre divers objectifs publics et à définir l'environnement des politiques et de la réglementation pour la fourniture du service. Les gouvernements ont pour rôle de décider, d'arbitrer, de protéger la justice sociale et de maintenir la transparence du processus de décision. Dans ce contexte, une plus grande participation du secteur privé au développement et à l'exploitation de l'infrastructure n'est pas un recul de l'État mais une redéfinition de son rôle.

Réduction des coûts de construction. Les clauses contractuelles dans les PPP qui stipulent un coût maximal pour la construction permettent une maîtrise des budgets plus stricte que l'approche classique en la matière. D'après le Contrôleur général britannique, 73 % des projets menés de façon classique ont des dépassements de coûts contre seulement 22 % pour les PPP.

Livraison plus rapide de l'infrastructure. Les PPP permettent une livraison plus rapide parce que les revenus des partenaires privés sont liés à la disponibilité de l'infrastructure et que les contrats contiennent souvent des clauses de pénalités en cas de retard. En conséquence, les infrastructures sont livrées à l'heure plus souvent qu'avec la technique classique (76 % contre 22 % dans le service public). Elles sont même quelquefois terminées en avance. En outre, si la concession s'étend sur un assez grand nombre d'années, le concessionnaire est plus enclin à s'attacher dès le départ à la qualité de la construction, de manière à réduire le plus possible les coûts de maintenance sur la période de la concession.

Réduction des coûts d'exploitation. Au moyen des PPP, l'État est en mesure de profiter d'une expertise qu'il ne possède pas. Par exemple, dans le traitement de l'eau, des économies de plus de 30 % dans le coût d'exploitation ont été observées dans des grandes villes des États-Unis comme Indianapolis, Seattle et Milwaukee. Dans l'Alberta, des économies de plus de 25 % ont été réalisées dans l'entretien des routes.

Si les avantages des PPP sont si grands, pourquoi ne les utilise-t-on pas plus souvent? On avance habituellement quatre principales raisons :

Les PPP conviennent le mieux aux infrastructures dont on peut contrôler l'accès. Comme le notent Mackie et Smith, les artères appropriées au péage représentent environ 1 % du réseau routier, bien qu'elles véhiculent probablement une part beaucoup plus grande du trafic. D'autres secteurs offrent un plus large champ aux PPP. En France, par exemple, comme on l'a déjà noté, 75 % des réseaux d'eau sont exploités par des concessionnaires. Les concessions sont aussi largement utilisées dans les TCU.

La complexité des contrats. Deuxièmement, un des obstacles majeurs à l'utilisation des PPP est la nécessité de négocier l'accord. Par définition, le PPP implique un engagement de longue durée du partenaire privé, ainsi qu'un investissement important. Il faut réaliser un partage efficace des risques, des gains et des responsabilités à la satisfaction de toutes les parties à l'accord, ce qui est une tâche très complexe.

Cette tâche n'est pas seulement complexe mais elle peut aussi être dangereuse si le partenaire public n'a pas l'expertise interne nécessaire pour apprécier convenablement tous les aspects pertinents du projet et pour négocier efficacement avec les concessionnaires potentiels. Ce danger est particulièrement grand dans les premières expériences de PPP, c'est-à-dire

quand l'attitude de l'État n'a pas encore complètement évolué, d'un rôle de « réalisateur » à celui d'autorité de régulation et de donneur d'ordre. À cet égard, on a remarqué qu'il est souvent difficile de trouver une expertise impartiale aussi bien à l'intérieur des administrations publiques qu'en dehors et que, dans certains cas, il existe un risque réel de conflit d'intérêts ou de corruption de responsables publics. En outre, dans la pratique, le nombre de soumissionnaires potentiels pour les grands projets est limité, non seulement dans le secteur de l'eau mais aussi dans celui des TCU ou de la construction routière.

Dans la négociation des contrats, il faut aussi porter une attention particulière aux clauses de pénalité pour s'assurer qu'elles seront effectivement applicables, le cas échéant.

Le risque politique. Troisièmement, un autre obstacle majeur est lié au risque politique : l'irréversibilité de l'engagement et sa durée génèrent un risque politique important. Au Canada, par exemple, aussi bien dans le cas de l'autoroute 407 que de l'autoroute Fredericton-Moncton, des gouvernements nouvellement élus ont essayé de renégocier l'accord signé par des gouvernements précédents. Dans le cas de l'autoroute 407, on est même allé devant les tribunaux. Cela envoie un message négatif à toutes les entreprises s'intéressant aux PPP.

L'opposition politique aux PPP est souvent nourrie par divers groupes de pression (par exemple, des entreprises de construction locales) qui tirent avantage des relations confortables qu'ils ont réussi à nouer au cours des ans avec les responsables publics. Les syndicats qui ont exploité leur puissance de négociation pour obtenir des rentes économiques auront eux aussi tendance à être hostiles aux PPP qui peuvent affaiblir leur position. En outre, il existe un danger que le choix du concessionnaire puisse être influencé par des considérations de création d'emplois ou de protection des emplois. Dans ce cas, le choix du concessionnaire n'est pas nécessairement conforme au meilleur intérêt des utilisateurs de l'infrastructure ou des contribuables.

La perception du public. Un quatrième obstacle est la perception de la population, suivant laquelle la fourniture de services publics ne devrait pas être à but lucratif. Il y a aussi l'idée persistante que les services publics devraient être gratuits. C'est pourquoi les efforts menés pour informer la population, recueillir son opinion et faire en sorte que le processus d'appel d'offres soit totalement transparent jouent un rôle critique dans le succès des PPP.

Promouvoir la vérité des prix

Quel que soit le modèle adopté, afin d'assurer un bon équilibre entre la demande et l'offre de services d'infrastructure, il conviendrait de fixer le prix des services aussi près que possible du niveau de recouvrement des coûts (en tenant compte des externalités causées par la production et la consommation

du service) et d'éliminer les subventions croisées qui faussent la concurrence (par exemple dans le transport ferroviaire).

S'agissant de l'électricité, Morgan note la situation difficile de l'Indian Electricity Board qui n'arrive pas à générer des revenus suffisants pour entretenir le réseau parce qu'il est obligé de fournir l'électricité à des tarifs trop bas et qu'il ne dispose d'aucune autre source de financement.

Un sous-investissement chronique sévit dans le secteur de l'eau parce qu'on maintient depuis trop longtemps les tarifs à un niveau trop bas, comme le notent Palaniappan *et al.* Plus généralement, le manque d'efficacité de la gestion de l'eau est criant. Premièrement, certaines activités (comme l'agriculture) consomment beaucoup trop d'eau par comparaison avec leur contribution au PIB. En outre, dans les zones urbaines une grande partie de l'eau disponible est gaspillée à cause de fuites des canalisations ou est volée. Au niveau du bassin hydrologique, l'eau est souvent polluée en amont sans grand égard pour les besoins des utilisateurs en aval⁶⁸. Enfin, le prix de l'eau varie considérablement suivant les utilisateurs, signe d'une allocation grossièrement défectueuse des ressources. Par exemple, en Australie, continent le plus aride du monde, les ménages paient le mètre cube environ 1.30 AUD en moyenne, contre seulement quelques cents pour les irrigateurs (agriculteurs).

Avec la croissance persistante de la demande d'eau dans l'avenir et les ressources en eau devenant de plus en plus précieuses, un effort majeur pour améliorer la gestion de l'eau est inévitable. Les gouvernements devront mettre en place des modèles d'entreprise efficaces pour diriger cette eau vers les utilisateurs à haute valeur, malgré les tensions que cela créera entre les utilisateurs historiques et les nouveaux utilisateurs.

Comme le montre Crozet, les réseaux des TCU connaissent le même problème. Généralement, le tarif appliqué aux utilisateurs ne couvre pas les coûts d'exploitation. En outre, comme on l'a indiqué précédemment, le prix des trajets tend à être sujet au « syndrome de la pièce de cinq cents », c'est-à-dire qu'on ne les laisse pas augmenter au cours du temps parallèlement aux coûts. À mesure que le temps passe, le réseau se détériore de plus en plus avec une maintenance de plus en plus négligée, d'où une baisse de la fréquentation qui elle-même réduit la capacité qu'a l'opérateur de financer la maintenance.

Dans le cas du *transport ferroviaire de marchandises*, l'obligation de pratiquer des subventions croisées est un lourd fardeau pour les opérateurs dans le monde, qui a sensiblement affaibli leur viabilité économique. Ce problème a été en grande partie résolu en Amérique du Nord depuis la déréglementation et la création d'AMTRAK aux États-Unis et de VIA Rail au Canada, bien que les opérateurs du transport ferroviaire de marchandises continuent de se plaindre du faible tarif d'accès qu'ils ont été obligés de consentir aux opérateurs du transport voyageurs⁶⁹.

En Europe, la situation est beaucoup moins favorable pour les opérateurs de transport ferroviaire de marchandises. Les subventions croisées ont contribué au déclin continu du transport ferroviaire de marchandises dans cette région. L'avenir dira si les efforts de la Commission européenne pour remédier à la situation porteront leurs fruits dans les années à venir. Une solution qui a de plus en plus de partisans consiste à établir des corridors de fret de manière à séparer le trafic voyageurs et le trafic marchandises sur certains trajets.

Dans le *transport routier*, l'accès gratuit au point de demande conduit à l'encombrement. Si l'on peut y répondre pendant un certain temps par une expansion du réseau routier, le moment vient où cette expansion physique n'est plus possible ou se heurte à une opposition croissante en raison de ses effets secondaires nocifs. C'est une situation qui prévaut aujourd'hui dans une grande partie de l'Europe nord-occidentale, comme le notent Mackie et Smith. Au cours du temps, le trafic quotidien reste paralysé durant un nombre d'heures croissant, entraînant des coûts économiques et environnementaux de plus en plus élevés. C'est clairement une situation intenable que l'on ne peut résoudre à court terme qu'en introduisant une forme de gestion de la demande rationnant la ressource rare de l'espace routier de manière plus efficace. À plus long terme, des changements urbanistiques ou la délocalisation d'activités majeures vers des régions moins peuplées peuvent être la seule option viable.

5.2. Améliorer les performances sociales

Traiter plus efficacement les obligations sociales

Dans les pays riches, il n'y a pas de raison que les services d'infrastructure soient subventionnés pour la grande majorité de la population. Étant donné l'effet de la distorsion fiscale, il est plus efficace de payer directement le service au lieu d'alourdir la taxation. On peut élaborer des mécanismes d'aide spéciaux ciblés pour les pauvres, bien que des dispositifs de distribution du revenu plus généraux soient probablement la façon la plus efficace de traiter ce problème.

Par exemple, dans le cas de *l'eau*, il n'y a pas de raison que la grande majorité des utilisateurs (la classe moyenne) dans les pays de l'OCDE ne paient pas l'eau à son véritable coût. On ne peut maintenir les prix de l'eau à un niveau artificiellement bas qu'avec des subventions que les utilisateurs de la classe moyenne devront payer de toute façon sous la forme d'impôts plus élevés. La seule autre option est d'accepter une détérioration du service au cours du temps. En outre, le bas niveau des prix de l'eau ne fait qu'encourager une utilisation des ressources hydriques économiquement dissipatrice et écologiquement nocive⁷⁰.

L'obligation sociale à l'égard des personnes dans le besoin devrait être remplie directement soit sous la forme d'une aide au revenu, soit par une aide plus ciblée, par exemple avec des « bons d'eau » couvrant la quantité minimum d'eau qui peut être jugée nécessaire aux personnes pour préserver un niveau sanitaire raisonnable⁷¹. On peut aussi établir un tarif de prix croissant avec la consommation. Cela nécessite toutefois un comptage exact de l'eau effectivement utilisée⁷².

Le même argument s'applique à l'électricité et au trafic ferroviaire de voyageurs. Toutefois, la situation peut être un peu différente pour les réseaux de TCU en raison des avantages sociaux que présentent ces systèmes. Néanmoins, ceux qui bénéficient indirectement du système (employeurs, propriétaires de terrains ou d'immeubles, navetteurs en automobile privée) devraient contribuer pour une large part au recouvrement des coûts.

Dans certains cas, les efforts pour accroître l'efficacité comportent une réallocation des ressources d'une catégorie d'utilisateurs à une autre. Bien que bénéfique d'un point de vue économique, une telle réallocation peut être dommageable d'un point de vue social si les « perdants » ne sont pas adéquatement indemnisés. Une solution possible à ce problème peut être d'établir un marché de droits négociables. Cette solution, en particulier l'introduction de marchés de l'eau, est employée en Australie pour promouvoir une utilisation plus efficace des ressources en eau sans pénaliser les pauvres (voir l'encadré 2.4 pour plus de détails sur l'utilisation de marchés de l'eau pour la gestion des ressources en eau en Australie).

Ces marchés de l'eau sont plus flexibles que les instruments autoritaires pour diriger l'eau vers les utilisations à plus haute valeur d'une manière acceptable pour toutes les parties, favorisant ainsi la croissance économique et diminuant la tension sociale due à la concurrence pour l'obtention de ces ressources rares. L'adoption du principe utilisateur-payeur est plus difficile dans les pays en développement, où généralement la grande majorité des utilisateurs est pauvre, et où on ne peut donc s'attendre à ce qu'ils paient des tarifs élevés pour ces services. C'est pourquoi il faudra trouver de nouvelles solutions innovantes avec le soutien des institutions de financement multilatérales.

Encourager la démocratie participative

Une plus grande attention devrait être portée à la promotion de la démocratie participative. Les citoyens concernés par une infrastructure particulière doivent être consultés et on doit leur donner la possibilité de participer au processus de décision. Même si cela peut à première vue apparaître comme un lourd processus qui risque de retarder la mise en œuvre, cette méthode devrait contribuer à faire en sorte que l'infrastructure réponde

mieux aux besoins des utilisateurs à long terme et elle pourrait induire ces utilisateurs à mieux accepter de payer directement le coût complet du service qu'ils reçoivent.

D'après Palaniappan *et al.*, l'expérience confirme les arguments des partisans de la participation des citoyens exposés ci-dessus. Les utilisateurs de l'eau acceptent souvent de payer pour des améliorations du service quand ces améliorations sont conçues avec leur participation et qu'elles sont effectivement réalisées. Une large participation des parties concernées permet l'expression de valeurs diverses et de points de vue différents et leur incorporation dans l'élaboration des décisions dans le secteur de l'eau. Cela favorise aussi un sentiment d'appropriation et d'engagement à l'égard du processus et des décisions qui en résultent. L'eau est une ressource essentielle à la vie et à la santé et qui joue un rôle critique sur le plan social, économique et environnemental. La gestion de l'eau est liée aux questions du soulagement de la pauvreté, de la santé publique, de l'équité sociale et de la durabilité des écosystèmes. La meilleure façon d'équilibrer ces rôles multiples de l'eau est de faire en sorte que les décisions touchant les ressources en eau aient lieu avec la participation des différentes parties concernées et du public en général à l'évaluation des besoins, à la planification et à la mise en œuvre de tout projet potentiel. Les gouvernements doivent veiller à ce que le public soit sensibilisé et éduqué en ce qui concerne les décisions dans le secteur de l'eau. Ils doivent aussi donner accès à l'information et inclure la contribution du public dans tous les plans et décisions au sujet des ressources en eau.

La participation du public est importante à la fois pour les acteurs publics et privés. Une plus grande transparence et la participation du public peuvent accroître la confiance de ce dernier à l'égard du secteur privé et améliorer la capacité du secteur privé d'émettre des obligations. Une plus grande transparence et la communication avec le public permettra aussi aux fournisseurs appartenant au secteur public et aux gouvernements d'émettre des obligations et de rallier les convictions pour l'augmentation du financement public.

Palaniappan *et al.* notent aussi que la participation du public revêt plus ou moins d'importance suivant la nature du projet. Elle est d'une importance particulière pour les grands projets où interviennent des acteurs privés. Les petites activités privées ont généralement lieu assez loin des yeux du public pour pouvoir continuer sans encombre. Par exemple, l'exploitation privée d'une installation de traitement des eaux usées particulière, la gestion privée des opérations de facturation ou d'autres fonctions spécifiques sont généralement à la discrétion de la compagnie des eaux et elles soulèvent rarement la protestation du public.

Il est probable que la participation du public aura une grande influence sur le développement futur des réseaux d'eau. Premièrement, la pression du public maintiendra probablement dans des mains publiques les grands actifs physiques de réseau. Le public sera aussi profondément concerné et sans aucun doute impliqué dans tout changement éventuel des régimes des droits de puisage et de la législation à ce sujet. En outre, les ONG internationales et locales et les salariés du secteur public ont toujours exprimé la crainte que la motivation du profit soit mal appropriée à une bonne fourniture de l'eau. Enfin, le public et les ONG internationales et locales continueront de regarder avec suspicion la participation du secteur privé dans le secteur de l'eau, essentiellement à cause de son impact sur les pauvres.

Malgré ses bienfaits potentiels, la participation du public rencontre un certain nombre d'obstacles politiques. Par exemple, dans le cas des États-Unis, on note que sans les obligations fédérales attachées aux programmes fédéraux, il est peu probable que la plupart des autorités municipales chercheraient spontanément à partager leur pouvoir avec les organisations de quartier⁷³.

Bien que cette question ne soit pas spécifiquement abordée dans les autres chapitres sectoriels, il est clair que la participation des citoyens peut jouer un rôle clé dans les autres secteurs examinés. Dans le secteur de l'électricité, par exemple, beaucoup de projets se heurtent à une difficulté généralisée liée à l'implantation des installations. Cette difficulté croissante est due à diverses causes, parmi lesquelles l'opposition du public et les protestations de type « pas dans mon jardin ». Les actions menées pour apaiser l'opposition du public s'attachent à améliorer la participation des citoyens mais beaucoup de programmes participatifs ont néanmoins abouti à une opposition et à des retards dans les projets. Globalement, il est de plus en plus nécessaire : 1) de mieux caractériser les difficultés d'implantation et le rôle relatif de l'opposition du public; et 2) d'élaborer de nouvelles stratégies pour faciliter une participation en temps utile, intégratrice et efficace du public (Vajjhala, 2005). Des problèmes similaires se posent pour le réseau de transport routier. Par exemple, Mackie et Smith notent l'opposition locale croissante à la création de nouvelles routes ou autoroutes en Europe nord-occidentale.

Traiter plus efficacement les questions relatives aux relations du travail

Les infrastructures peuvent aussi soulever des questions sociales du point de vue des relations du travail. Les infrastructures étant omniprésentes et vitales pour la vie quotidienne, elles sont très vulnérables à des grèves invalidantes.

Dans le cas des réseaux de TCU, les syndicats de travailleurs des transports ont acquis une force considérable, qu'ils peuvent exercer avec

succès pour obtenir des augmentations de salaires supérieures à celles qui sont accordées aux travailleurs de qualification équivalente, comme le note Crozet. Cela pose la question de savoir si le droit de grève des travailleurs des transports collectifs urbains devrait être réduit ou aboli.

Certains pays ont en fait limité le droit de grève en imposant des obligations de service minimum (par exemple, Italie, Portugal). Dans un certain nombre de ressorts territoriaux, la loi a défini ce qu'est un « service essentiel » (par exemple, dans le droit du travail du Québec, un service public est jugé « essentiel » lorsque son interruption met en danger la santé ou la sécurité de la population) et une liste précise des services essentiels a été établie ainsi que les règles pour instaurer un service minimum.

Dans d'autres ressorts, les grèves du métro sont interdites par la loi. C'est le cas par exemple dans la ville de New York avec la loi Taylor, entrée en vigueur en 1967. Une des parties les plus controversées de la loi Taylor est la section 210, qui interdit la grève aux fonctionnaires de l'État de New York, avec le recours obligatoire à l'arbitrage exécutoire du PERB (Public Employment Relations Board) en cas d'échec des négociations⁷⁴. L'amende pour faits de grève est le double du salaire de l'employé pour chaque journée de grève. Depuis sa promulgation, on estime que cette loi a évité un certain nombre de grèves dans les transports en commun, mais elle n'a pas empêché les grèves de 1980 et 2005. Dans ces deux cas, l'amende a été appliquée.

5.3. Améliorer les performances environnementales

Du point de vue des politiques publiques, les considérations environnementales jouent un rôle important dans chacun des secteurs d'infrastructure considérés. Dans certains cas, c'est à cause des effets nocifs de ces activités. Par exemple, la production et le transport de l'électricité génèrent des externalités négatives; la surexploitation des ressources en eau représente une menace pour les écosystèmes; le transport routier est une source majeure de pollution et la principale source de gaz à effet de serre.

Dans d'autres cas, l'utilisation d'une infrastructure particulière est considérée comme préférable à d'autres options d'un point de vue environnemental et revêt donc un intérêt public. Par exemple, les trajets journaliers dans les TCU sont moins dommageables pour l'environnement que ceux en voiture privée (en supposant que le réseau des TCU n'est pas excessivement étendu sur des zones à faible densité de population) et le transport ferroviaire de marchandises est plus favorable à l'environnement que le transport routier.

Dans ce contexte, le principal défi du point de vue de la politique publique environnementale est l'adoption de mesures appliquant plus strictement le principe pollueur-payeur et encourageant l'utilisation

d'infrastructures plus écologiques. En outre, les gouvernements ont un rôle notable à jouer dans le développement de la recherche de base sur les technologies respectant l'environnement, non seulement au niveau national mais, ce qui est peut-être plus important, au niveau international.

Appliquer le principe pollueur-payeur

Il est très souhaitable de mettre à exécution le principe pollueur-payeur, mais ce n'est pas une tâche facile dans la pratique. Premièrement, il convient de l'appliquer graduellement sur une période assez longue à cause des sérieuses perturbations qui peuvent en résulter dans des segments importants de l'économie (par exemple, industrie lourde, agriculture). Deuxièmement, son application se heurte souvent à une forte opposition politique en raison des effets de distribution du revenu défavorables qu'elle peut avoir. Troisièmement, pour être efficace et éviter les distorsions dommageables de la concurrence dans un environnement économique international ouvert, ce principe doit s'appliquer de manière cohérente sur des zones géographiques suffisamment étendues, voire au niveau mondial.

Il n'y a pas des solutions faciles à ce problème, mais quelques approches sont peut-être prometteuses :

Marchés de droits d'émissions. L'établissement de quotas d'émissions et la création d'un marché de droits d'émission négociables pourrait être une option intéressante pour limiter les gaz à effet de serre, notamment ceux que génèrent l'industrie et le secteur de la fourniture d'électricité. Comme on l'a déjà noté, des efforts dans cette direction ont déjà été lancés en Europe⁷⁵.

Bien que ce dispositif rencontre un certain nombre de problèmes comme on pouvait s'y attendre, le marché croît rapidement : au premier semestre 2006, les échanges de droits d'émission de gaz carbonique se sont élevés à 12 milliards EUR (15 milliards USD), cinq fois plus que durant la même période de 2005. Cela a permis quelques progrès dans la réduction des gaz à effet de serre : l'année dernière, cela a conduit les consommateurs du monde riche à investir 2.7 milliards USD pour réduire les émissions de gaz à effet de serre des pays en développement d'environ 374 millions de tonnes d'équivalent CO₂. C'est seulement environ la moitié des émissions annuelles du Texas – mais c'est un début⁷⁶.

Marchés de l'eau. En plus d'une application plus stricte des exigences de qualité de l'eau et de traitement des eaux, l'approche reposant sur un marché de l'eau pourrait permettre une gestion plus efficace des ressources en eau et des écosystèmes, comme le montre l'exemple de l'Australie dans l'encadré 2.4.

Encadré 2.4. La gestion des ressources en eau en Australie

L'Australie, qui est le continent le plus aride du monde, est un cas intéressant en ce qui concerne la gestion de l'eau. Les solutions qui y ont été adoptées pourraient être annonciatrices de ce qui adviendra ailleurs.

La plus grande partie de la consommation d'eau en Australie est due à l'irrigation (75 %). La consommation d'eau a augmenté de 65 % depuis 1985, principalement à cause de l'agriculture irriguée, alors que la consommation d'eau urbaine n'a connu que de petites variations à la hausse ou à la baisse.

Avant l'introduction du régime actuel d'échange de droits d'eau, le pays souffrait d'une utilisation non efficiente des rares ressources en eau. L'eau était entièrement attribuée et elle était mal utilisée dans l'irrigation. Une grande partie des terres irriguées étaient impropres à cet usage et beaucoup d'irrigateurs étaient des producteurs à faible valeur.

La réforme de l'échange des droits d'eau. En réponse à cette situation, le gouvernement a décidé d'introduire l'échange des droits d'eau afin de réattribuer l'eau graduellement à partir des utilisateurs et des terrains existants.

Ce régime est en grande partie déterminé par le système constitutionnel australien. Dans le système de fédéralisme coopératif de l'Australie, le pouvoir constitutionnel pour la gestion de l'eau est confié aux gouvernements des États et des territoires. Dans la plupart des États, un système de licences régule l'accès à l'eau et sa distribution. On assimile souvent ces licences à un droit de « propriété » sur l'eau, mais l'eau reste en Australie un bien public du point de vue juridique. Les licences n'équivalent pas à un droit de propriété sur l'eau mais elles donnent au titulaire de la licence le droit d'utiliser une certaine quantité d'eau à un moment et en un lieu déterminés. Les gouvernements peuvent retirer ou modifier les droits d'eau sans aucune garantie légale dans la plupart des cas. Le point de savoir si la common law prévoit un droit à l'indemnisation pour le retrait de droits d'eau n'a pas encore été tranché.

À la suite de l'accord du Council of Australian Governments (COAG) en 2004 établissant un nouveau marché national pour l'échange des droits d'eau, ce régime est maintenant devenu obligatoire dans le cadre de la Politique nationale de la concurrence. Bien que les marchés de l'eau soient soumis à la législation des États, et bien que ces règles varient considérablement d'un État à l'autre, il existe deux marchés distincts : 1) les marchés informels transfèrent le droit d'utiliser un volume d'eau donné durant une période donnée; et 2) les marchés formels transfèrent le droit d'accès à l'eau de longue durée.

Encadré 2.4. La gestion des ressources en eau en Australie (suite)

Les attentes. Concernant le *marché formel*, on espérait qu'il dirigerait les ressources en eau vers des utilisateurs à plus haute valeur et plus efficaces et que l'eau serait utilisée dans des lieux plus appropriés et sur de meilleurs sols. On espérait que cette action augmenterait l'activité économique par unité d'eau et réduirait les dommages à l'environnement.

Concernant le *marché informel*, on espérait qu'il faciliterait l'ajustement de l'utilisation de l'eau entre les saisons et à l'intérieur des saisons en réponse aux fluctuations de l'approvisionnement et des prix des produits de base. En outre, on pensait que cela permettrait aux agriculteurs partant à la retraite ou ayant une exploitation non viable de rester dans la localité et que cela permettrait de diviser les actifs des exploitations agricoles non viables pour les utiliser de la manière la plus bénéfique.

Les résultats. Dans la pratique, les marchés informels ont fonctionné comme on l'espérait. Ils sont appréciés parce qu'ils apaisent la crainte des collectivités quant au changement de la propriété à long terme. Les échanges d'eau se sont avérés faciles, rapides, peu coûteux, sûrs et prévisibles.

Les marchés formels ont conduit à une utilisation de l'eau à plus haute valeur. Toutefois, ils restent limités (seulement 1 % des droits par an; 60 % de l'eau était inemployés auparavant). Les agriculteurs ne vendent qu'en cas de difficultés ou s'ils sont mal informés. Parmi les raisons expliquant pourquoi ce système n'est pas plus utilisé, on peut mentionner : l'incertitude des politiques, les décisions publiques concernant l'eau inutilisée, les perceptions des irrigateurs, les préoccupations communautaires, et une procédure lourde et coûteuse par comparaison avec le marché informel. En outre, beaucoup d'agriculteurs n'ont pas les moyens d'acheter de l'eau sur le marché formel.

L'impact global des échanges d'eau est sensible : 20 % des agriculteurs ont participé aux marchés formels et informels et ces marchés ont notablement aidé les irrigateurs à gérer le risque accru lié à l'incertitude de l'approvisionnement en eau.

Source : Bjornlund, Henning (2005), divers documents sur les échanges d'eau en Australie, University of South Australia, School of Commerce, Division of Business. Pour plus d'information, voir www.unisanet.unisa.edu.au/staff/homepage.asp?Name=Henning.Bjornlund.

L'effet le plus important de ces marchés d'échanges de l'eau est de séparer les droits d'eau des droits de propriété des terrains. Ainsi, les droits d'accès à l'eau deviennent des produits de base qui peuvent être négociés.

Ces dispositifs d'échanges de droits d'eau fixent une limite à l'utilisation de l'eau dans la période en cours et permettent l'échange des licences d'allocation en cours de manière à permettre à de nouveaux utilisateurs

d'obtenir un approvisionnement en eau et aux titulaires de licence en cours qui n'utilisent pas tout leur quota (« dormeurs » ou « assoupis ») d'en tirer un avantage économique en vendant leurs droits d'eau excédentaires.

En plus de limiter l'utilisation de l'eau, les dispositifs d'échanges des droits d'eau régulent différents types d'utilisation de l'eau (de l'agriculture à la fourniture de service) du fait de l'établissement de différents types de licence d'accès à l'eau.

Ces licences possèdent un ordre de priorité, de telle sorte qu'en période de pénurie les détenteurs des licences les moins « sûres » sont les premiers à perdre leurs droits alors que les détenteurs de licences « à sécurité permanente » comme les fournisseurs d'eau potable et les irrigateurs sur toute l'année (comme les riziculteurs) sont protégés. En Nouvelle-Galles du Sud, par exemple, les droits sont organisés suivant un ordre de priorité et une plus grande rareté de l'eau entraîne une réduction des droits d'accès en commençant par les détenteurs de licences à moindre priorité.

Une des justifications des dispositifs d'échanges des droits d'eau est la capacité d'acheter de l'eau pour les lâchers environnementaux. Par exemple, le gouvernement fédéral australien (dans le cadre du COAG) a affecté une somme de 500 millions AUD à l'achat d'eau pour les besoins environnementaux dans le bassin Murray-Darling. Une prise de conscience croissante de la dégradation écologique dans les bassins hydrologiques de l'Australie a attiré l'attention sur les débits environnementaux. La salinité pose un problème particulièrement sérieux; elle touche l'agriculture et altère les débits dans le bassin hydrologique Murray-Darling. Les dispositifs d'échanges des droits d'eau sont présentés comme un moyen d'améliorer la qualité et la quantité de l'eau dans les rivières tout en évaluant l'eau à une valeur de marché appropriée pour l'indemnisation des utilisateurs au moment considéré. Toutefois, « l'environnement » reste en concurrence pour ses besoins en eau avec d'autres utilisateurs opérant au sein du marché de l'eau et il est moins bien représenté au niveau de la décision politique. En outre, on débat beaucoup sur le point de savoir quelle quantité d'eau est nécessaire pour maintenir un bassin hydrologique en bonne santé; il reste à voir dans quelle mesure l'environnement peut soutenir la concurrence au sein du marché de l'eau pour obtenir des débits environnementaux conformes à l'évolution des connaissances sur les besoins des écosystèmes.

À longue échéance, des marchés de l'eau plus élaborés peuvent voir le jour. Cela pourrait comprendre par exemple le *Water Resources Observation Network* créé par la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), organisme scientifique national australien. D'après la CSIRO, le *Network*, qui sera achevé dans environ dix ans, permettra l'échange instantané de droits d'eau, l'ajustement pour les débits saisonniers et

naturels, et la création et l'échange d'instruments dérivés, tels que des contrats à terme, options et autres instruments de couverture sur l'eau. Il permettra de mieux allouer les débits environnements optimaux, de lever l'incertitude des processus de marché, d'optimiser les prix, de trouver les parties les plus désireuses d'acheter et de vendre, et de signaler la pénurie.

Transport routier. Il serait possible de mieux refléter le coût de la pollution dans le prix de l'essence, dans les taxes sur la possession d'un véhicule et dans les redevances environnementales imposées aux camions, par exemple. Toutefois, il existe une certaine controverse sur le point de savoir si les voitures et les camions paient actuellement une « juste part ». Par exemple, les travaux de David Newbery, professeur d'économie à l'université de Cambridge, indiquent que le coût imposé à la société par les divers polluants, dont le gaz carbonique, produits par les moteurs de voiture représente environ 42 pence par litre d'essence consommé et 47 pence pour le diesel au Royaume-Uni. Avec un carburant taxé à 47.1 pence par litre, cela implique que le transport routier paierait plutôt plus qu'il ne faut. Au contraire, la consommation pour l'habitat s'en tire à bon compte, d'après Newbery. Le combustible de chauffage, par exemple, bénéficie d'allègements fiscaux substantiels. Cependant, en un temps où les factures des compagnies de service public explosent, supprimer ces avantages serait aussi mal reçu politiquement que de pressurer les automobilistes⁷⁷. Cela laisse penser qu'on a clairement besoin d'établir une meilleure base factuelle et conceptuelle pour la formulation des politiques dans ce domaine.

Encourager le développement et une plus grande utilisation d'infrastructures respectant l'environnement

Dans le cas du *transport ferroviaire de marchandises*, cela consiste notamment à lever les obstacles à son développement en Europe et peut-être réduire la défaveur à l'encontre du rail en Amérique du Nord, avec une réforme de la législation fiscale et un plus grand soutien public aux grands terminaux intermodaux navire-rail. Des efforts pour stimuler le développement de corridors de transport ferroviaire de marchandises dans les pays en développement sont aussi souhaitables. Un exemple intéressant à cet égard est le projet de corridor du « Quadrilatère d'or » en Inde qui devrait relier les villes majeures de l'Inde (Delhi, Mumbai, Madras et Calcutta) avec le soutien financier de l'organisme japonais d'aide publique au développement.

Les mesures destinées à promouvoir une plus grande utilisation des TCU comprennent non seulement des initiatives visant à améliorer la qualité de service mais aussi des mesures pour assurer une gestion de la demande plus efficace en matière de trafic et, dans une perspective à long terme, des changements urbanistiques de manière à promouvoir une urbanisation plus mixte.

En premier lieu, il est possible de promouvoir l'adoption de pratiques de transport durables par les moyens suivants, par exemple : des mesures destinées à encourager les personnes à faire des déplacements en véhicule moins nombreux et plus courts (par exemple, covoiturage, télétravail et gestion du stationnement); arbitrer plus soigneusement, d'un côté, les besoins en matière de circulation des nouveaux quartiers et, de l'autre, les objectifs sociaux et environnementaux plus généraux pour l'ensemble de la ville; exploiter les nouvelles technologies qui améliorent les conditions des déplacements urbains et contribuent à protéger l'environnement.

Cependant ces mesures doivent être complétées et soutenues par des initiatives urbanistiques. Le développement d'un réseau de transport urbain efficace nécessite que l'on lie étroitement la politique d'aménagement urbain et celle de la planification des transports pour créer une stratégie adaptée à la croissance future des déplacements, d'une manière qui réduise la dépendance à l'égard de l'automobile en rendant plus attractifs les transports en commun, le vélo et la marche. Parmi ces mesures, on pourrait promouvoir l'urbanisation mixte pour accroître les possibilités d'habiter près de son travail et pour encourager la marche et le vélo pour les déplacements locaux. En outre, dans les zones de développement urbain bien desservies par les transports en commun, il conviendrait d'envisager : l'exigence d'une densité d'urbanisation minimum; un abaissement des normes de densité des places de stationnement; un renforcement des aménagements pour les piétons. Les considérations de sécurité jouent aussi un rôle clé. Aux États-Unis, par exemple, c'est probablement le facteur le plus important pour revitaliser les centres des villes et inciter à revenir ceux qui ont dans le passé fui la ville au profit des banlieues résidentielles. Comme on l'a déjà noté, les facteurs démographiques devraient favoriser une telle évolution dans les décennies à venir. Enfin, on pourrait peut-être ralentir l'étalement des villes en réduisant la disparité de taxation entre les centres des villes et les banlieues résidentielles.

Encourager le développement de technologies respectant l'environnement

Les gouvernements ont aussi un rôle clé à jouer en encourageant le développement de technologies respectant l'environnement. Dans le cas de l'électricité, cela comprend les efforts visant à promouvoir les énergies renouvelables et peut-être voir d'un œil nouveau l'option nucléaire. Un programme intéressant à cet égard est le GIF (Generation IV International Forum) établi en 2000 afin de développer la coopération internationale pour la mise au point des futurs réacteurs nucléaires. Les 13 pays participants (avec maintenant la Russie et la Chine) ont l'intention de dépenser 6 milliards USD sur 15 ans pour développer la quatrième génération des réacteurs qui devrait entrer en service d'ici 2030⁷⁸.

Comme on l'a déjà remarqué, la poursuite de recherches conduisant à la mise au point et à une adoption généralisée de technologies propres pour le charbon pourrait aussi avoir de profondes conséquences pour l'industrie de la fourniture d'électricité, y compris d'un point de vue géopolitique. En outre, on pense que cela jouera un rôle critique dans l'effort d'atténuation du changement climatique jusqu'en 2100⁷⁹.

Un soutien public aux efforts de recherche est clairement souhaitable au stade initial du développement de ces technologies. Les initiatives actuelles comprennent un programme subventionné annoncé en 2003 par l'administration Bush en vue de construire d'ici 2013 une centrale CCGI (cycle combiné à gazéification intégrée) à émission zéro appelée « FutureGen ». Cette technologie est prometteuse, du fait que les centrales CCGI, outre leur potentiel de piégeage du gaz carbonique, produisent moins de polluants classiques et génèrent aussi de l'hydrogène que l'on peut employer à des usages industriels ou brûler. Des efforts de recherche sont aussi en cours en Europe sur les centrales CCGI et d'autres technologies de piégeage du gaz carbonique. Au total, on estime que l'énergie supplémentaire nécessaire pour piéger le gaz carbonique réduirait d'environ 10 % le rendement global d'une centrale supercritique à la pointe de la technologie⁸⁰.

Les services de l'infrastructure électrique et leur gestion changeraient aussi fondamentalement avec l'émergence de la production décentralisée à petite échelle et de la production combinée de chaleur et d'électricité, et avec l'hydrogène comme moyen de transport et de stockage de l'énergie pour les marchés des transports et de la chaleur. Il y aura aussi de nouvelles possibilités de gestion de la demande avec les nouvelles technologies de comptage et d'information et contrôle.

Dans le cas de l'eau, les nouvelles technologies de traitement de l'eau sont très prometteuses, comme on l'a déjà noté. Le dessalement peut aussi devenir une option attractive pour les villes proches de la mer souffrant d'une pénurie d'eau. En fait, le dessalement est de plus en plus efficient. Malgré la controverse sur sa forte consommation d'énergie, les nouvelles technologies en ont accru l'efficacité et abaissé les coûts presque de moitié pour l'eau urbaine. Un avantage majeur du dessalement est qu'il ne dépend pas du climat. L'eau est disponible continûment et immédiatement : il n'est pas nécessaire de la stocker et elle ne s'évapore pas en attendant d'être utilisée.

Le transport routier restera probablement basé sur le pétrole durant plusieurs décennies, et les gains d'efficacité joueront un rôle important pour limiter les émissions. On s'attend à ce que des améliorations progressives de l'efficacité énergétique se poursuivent dans le secteur des transports. Elles seront favorisées à la fois par des économies de carburant et, comme dans le passé, par la réglementation publique. L'utilisation croissante des

biocarburants jouera aussi un rôle important. À long terme, la décarbonisation des transports dépendra aussi des progrès de la décarbonisation de la production d'électricité et des avancées dans la production d'hydrogène. Les principales options technologiques actuellement envisagées pour décarboniser les transports (autres que les contributions des biocarburants et des gains d'efficacité) sont l'hydrogène et les véhicules électriques à batteries. Les voitures hybrides et, plus tard, à pile à combustible, seront capables de doubler le rendement énergétique des véhicules routiers. Les résultats dépendront aussi beaucoup des systèmes de transport, notamment de la tarification routière, de l'infrastructure intelligente, des transports publics et de l'urbanisme (Royaume-Uni, 2006a).

Comme le note le rapport Stern, il est d'une importance critique que les investissements à long terme sur les deux décennies à venir *ne soient pas* consacrés à des infrastructures à fortes émissions de gaz carbonique. À cet égard, la crédibilité des politiques est essentielle. Ce point est particulièrement important dans le secteur de la fourniture d'électricité qui est fortement axé sur l'utilisation des combustibles fossiles et où les nouvelles technologies à faible émission de gaz carbonique ne s'insèrent pas facilement⁸¹. L'incertitude des politiques est non seulement dommageable pour l'action à l'égard du changement climatique, mais elle peut aussi mettre en danger la sécurité de l'approvisionnement en incitant à retarder les décisions d'investissement⁸².

5.4. Assurer un financement plus durable du développement de l'infrastructure

Avec les tensions financières croissantes que connaissent les gouvernements, notamment pour répondre aux obligations sanitaires et sociales, les ressources publiques seront de moins en moins disponibles pour le développement de l'infrastructure. Il faudra ainsi trouver de nouveaux moyens de financer l'infrastructure.

Certaines des mesures déjà examinées dans la présente section devraient apporter une aide. Une avancée vers la vérité des prix en étendant le champ des charges payées par les utilisateurs devrait être bénéfique non seulement d'un point de vue économique mais cela devrait aussi fournir aux compagnies de service public une source de fonds plus stable et plus fiable que les subventions publiques qui dépendent souvent de considérations politiques à court terme. Comme on l'a déjà noté, on peut aussi réduire l'impact du court-termisme en transformant les compagnies de service public en sociétés commerciales, ce qui permet une meilleure responsabilisation de leurs activités, en adoptant des structures de régulation indépendantes de manière à soustraire le processus de décision de l'arène politique à court terme, et en faisant une plus grande place à la démocratie participative de manière à

donner la parole aux utilisateurs de telle sorte que les services fournis répondent mieux à leurs attentes, notamment quant à la durabilité future de ces services.

Une autre approche complémentaire consiste à promouvoir une plus grande participation du secteur privé dans l'exploitation et le développement de l'infrastructure et à rechercher de nouveaux partenaires financiers ayant des intérêts complémentaires. Enfin, il importe aussi de faire en sorte que les ressources pour le développement et la gestion de l'infrastructure soient efficacement réparties entre les divers niveaux des pouvoirs publics.

Encourager une plus grande participation du secteur privé au financement de l'infrastructure

On a noté précédemment qu'une plus grande participation du secteur privé devrait favoriser l'efficacité dans le développement et la gestion de l'infrastructure. En plus des avantages déjà exposés (concentration sur la compétence essentielle, réduction des coûts de construction et d'exploitation et livraison de l'infrastructure plus rapide qu'avec les arrangements contractuels classiques), les PPP offrent des possibilités de réduire le financement public et contribuent à soulager l'État des risques financiers liés aux projets.

Le concept de PPP repose sur le transfert du risque, de l'État vers le secteur privé. Il en résulte une plus grande maîtrise des coûts par l'État et de plus fortes incitations pour les acteurs privés parce que leurs profits sont liés aux performances. Cela se reflète par des coûts de construction et d'exploitation réduits et une mise en œuvre plus rapide.

Exemples de réussite. Les avantages des PPP apparaissent clairement dans un certain nombre d'exemples de réussite, comme le pont de la Confédération au Canada (voir chapitre 1, encadré 1.3) ou le viaduc de Millau en France, pont le plus haut du monde, qui ouvre la liaison la plus rapide et la moins chère entre Paris et la Méditerranée. Dans ce dernier cas, par exemple, tous les risques (construction, financement, exploitation, entretien, possession durant la période de concession) à l'exception de la conception de l'ouvrage ont été endossés par le partenaire privé (Eiffage)⁸³.

Eiffage a supporté tout le coût de la construction (320 millions EUR). La concession a une durée de 78 ans. Après cela, le viaduc retournera à l'État. Le concessionnaire garantit que le viaduc restera pleinement opérationnel durant au moins 120 ans. Les tarifs de péage ne doivent pas augmenter plus vite que l'inflation. Ils ont été fixés à un prix qui est bien accepté par la population bien qu'il n'existe pas de « route gratuite » substitutive.

Ce PPP est clairement une solution gagnant-gagnant. Pour le concédant (l'État) les avantages sont substantiels :

- Cela permet la construction d'une infrastructure majeure sans financement public.
- La plus grande partie des risques est transférée au secteur privé.
- L'État rentrera en possession de l'infrastructure à la fin du contrat.

Il y a aussi des avantages tangibles pour le concessionnaire : bien qu'Eiffage assume la plus grande partie des risques, les profits attendus sont substantiels. Le taux de rendement interne attendu est compris entre 9.2 % et 17.3 %, d'après les calculs de l'École nationale des ponts et chaussées.

Le coût du capital. D'un point de vue financier, un des principaux arguments souvent avancés contre les PPP est que le coût du capital pour les acteurs privés est plus élevé que pour l'État, et que l'infrastructure finit ainsi par coûter plus cher que si l'on avait employé la méthode classique des marchés publics.

C'est une analyse assez simpliste de la situation. En premier lieu, le coût du capital n'est qu'un des coûts du projet. Si vraiment il est plus élevé pour l'acteur privé que pour l'État, cela peut être plus que compensé par le fait que le projet sera probablement moins cher et a plus de chances d'être terminé sans dépassement de budget ni de temps, comme on l'a noté précédemment. En outre, on peut considérer le coût additionnel du capital comme une « prime d'assurance » dans la mesure où la plus grande partie des risques est transférée au partenaire privé. En outre, il faut tenir compte des inconvénients de l'autre option possible : si, au lieu du PPP, le gouvernement choisit d'émettre des emprunts supplémentaires, cela peut réduire sa liberté d'action et cela peut même conduire à un abaissement de la notation des obligations d'État et accroître le coût du capital pour toute la dette publique. Enfin, le fait que le coût du capital soit plus bas pour l'État est fondé sur sa capacité de lever des impôts pour rembourser sa dette, mais cela devient de plus en plus difficile politiquement et malavisé économiquement.

Ainsi, globalement, si des mécanismes de gouvernance appropriés clairement axés sur les intérêts des utilisateurs et des contribuables sont mis en place, la voie des PPP est une option attractive pour le développement et l'exploitation des infrastructures, non seulement parce qu'ils peuvent produire les résultats attendus à moindre coût mais aussi parce qu'ils peuvent substantiellement contribuer au financement de l'infrastructure. En France, par exemple, 75 % des autoroutes construites après la Seconde Guerre mondiale l'ont été dans le cadre de concessions (la première en 1956). Grâce aux concessions, le réseau autoroutier s'est développé avec une participation financière minimale de l'État. Cela a permis à la population de profiter du réseau plus rapidement que s'il avait fallu le financer par des fonds publics. En

outre, la concession est temporaire; l'infrastructure revient à l'État à la fin de la concession.

Jusqu'ici, l'examen a principalement porté sur les PPP avec propriété privée des actifs (y compris les cas où ces actifs retournent finalement à l'État comme dans l'exemple du viaduc de Millau). Ce n'est pas la seule façon dont les acteurs du secteur public peuvent tirer parti de l'expertise et des ressources du secteur privé. En effet, une autre forme de PPP, l'initiative de financement privé (IFP), attire de plus en plus l'attention depuis quelques années (notamment au Royaume-Uni) et, dans l'avenir, elle pourrait se répandre dans la zone de l'OCDE et au-delà.

Dans les PFI, le secteur public contracte l'achat de services de qualité dans un cadre de longue durée de manière à tirer parti des compétences de gestion du secteur privé, stimulées par la mise en risque des fonds privés. Cela comprend les concessions et franchises où un partenaire du secteur privé assume la responsabilité de fournir un service public, y compris l'entretien, l'amélioration ou la construction de l'infrastructure nécessaire (Royaume-Uni, 2003).

Pour être efficace, l'IFP doit être gérée comme une relation mature entre le secteur public et le secteur privé reconnaissant leurs responsabilités mutuelles. L'IFP lie les entrepreneurs dans des contrats d'entretien de longue durée et leur fait endosser la responsabilité de la qualité de leur travail. Avec l'IFP, le secteur public spécifie les éléments requis pour répondre aux besoins publics et il reste un client pendant toute la durée du contrat. Le secteur public s'assure par ces contrats la livraison des résultats qu'il spécifie et, aux termes de ces contrats, il a le droit de réviser périodiquement les résultats requis. Ainsi, avec les IFP, le secteur public peut amener le secteur privé à apporter un investissement dans des services publics de meilleure qualité tout en maintenant les services de première ligne dans le secteur public.

La clé du succès des IFP réside dans un partage approprié et efficace des risques entre les partenaires publics et privés. On recueille tous les avantages que les IFP peuvent offrir, du point de vue du respect des délais et des budgets ainsi que des coûts sur toute la durée de vie du projet, en faisant en sorte que les nombreux types de risques différents inhérents à un programme d'investissement majeur – par exemple le risque de la construction ou le risque lié à la conception d'un bâtiment – soient assumés par la partie la mieux placée pour les gérer. De cette manière, le secteur privé est poussé à de bonnes performances par la mise en risque de son capital et il endosse la responsabilité du travail qu'il entreprend⁸⁴.

Si le secteur privé endosse les risques majeurs d'exécution du projet tels que les dépassements de coûts et les retards, le secteur public continue d'assumer les risques clés d'un projet d'investissement aussi bien dans le cadre des marchés publics classiques que dans un dispositif d'IFP. Parmi ces

risques figure la nécessité d'apporter des modifications à la fourniture des services en réponse à l'évolution ultérieure des besoins du secteur public. Le gouvernement doit aussi protéger la continuité des services publics. Pour les services assurés dans le cadre des IFP, le contrat conclu avec le secteur privé contient des mesures de sauvegarde majeures permettant au secteur public de préserver les normes de livraison des services publics dans les IFP, et leur flexibilité dans l'avenir⁸⁵.

Pour plus de détails concernant l'expérience britannique en matière d'IFP, voir le chapitre 1, encadré 1.1. Le bilan au Royaume-Uni est jusqu'à présent largement positif, même si l'on pense que les IFP sont une forme de marché appropriée pour seulement 10 ou 15 % de l'investissement total dans les services publics.

Encourager un financement accru de l'infrastructure par les fonds de retraite

Comme on l'a noté dans la section précédente, l'investissement dans l'infrastructure offre des rendements stables sur une longue période avec la possibilité de plus-values. Ces caractéristiques pourraient être particulièrement attractives pour les gestionnaires de fonds de retraite si l'on peut limiter les risques politiques à un minimum. En fait, les fonds de retraite suivent une tendance mondiale en quittant les marchés d'actions volatils au profit des infrastructures qui fournissent les rendements stables nécessaires pour payer les retraites futures. Le fait que l'immobilier classique soit devenu trop cher sur presque tous les marchés les pousse à chercher d'autres investissements, y compris dans un large éventail de projets d'infrastructure comme les ports marchands, les aéroports, les communications, les compagnies de service public, les réseaux de gaz naturel, les soins de santé, les services d'éducation et la sylviculture. Un des avantages annexes de cette stratégie du point de vue des fonds de retraite est une diversification accrue, qui diminue le risque d'un portefeuille étant donné que l'infrastructure est faiblement corrélée avec les autres catégories d'actifs. Certains gestionnaires de fonds de retraite considèrent l'investissement d'infrastructure comme, en quelque sorte, intermédiaire entre les actions et les obligations : certaines perspectives de plus-values et un très bon rendement courant⁸⁶.

Un cas intéressant à cet égard est la proposition récente (avril 2006) du Trésorier Angelides que les fonds de retraite de l'État de Californie – le California Public Employees' Retirement System (CalPERS) et le California State Teachers' Retirement System (CalSTRS) – investissent 15 milliards USD dans des projets d'infrastructure urbains pour une croissance intelligente en Californie. L'objectif est de financer les projets dont la Californie a besoin, de créer des emplois et de générer un retour d'investissement pour les fonds de retraite et les contribuables. L'initiative Cal-Build du Trésorier devrait fournir

une nouvelle source de capitaux pour les projets d'infrastructure locaux et de l'État, complétant le financement issu des obligations municipales exemptées d'impôt, et elle créerait pour les fonds de retraite un nouvel investissement sûr contribuant à répondre à leurs besoins de rendements financiers solides et de longue durée⁸⁷.

L'investissement des fonds de retraite dans l'infrastructure est considéré par ses partisans comme un moyen de faire d'une pierre deux coups, à savoir de répondre aux besoins des futurs retraités tout en réduisant le déficit d'investissement dans l'infrastructure. Comme l'écrit Ryan Orr, directeur général du Collaboratory for Research on Global Projects (CRGP) à l'université Stanford :

L'argent (des fonds de retraite) appartient aux enseignants et aux fonctionnaires. Pourquoi ne pas le réinvestir dans les routes et dans l'infrastructure qu'ils utilisent tous chaque jour? Pourquoi les fonds de retraite ne serviraient-ils pas à la fois à produire leurs revenus et à améliorer le mode de vie de tous?

Les fonds de retraite canadiens investissent eux aussi dans l'infrastructure. Par exemple, deux grands fonds, l'Office d'investissement du Régime de pensions du Canada et le Régime de retraite des employés municipaux de l'Ontario ont récemment conclu des transactions de plusieurs milliards de dollars pour acquérir des participations dans une compagnie des eaux britannique, AWG PLC, dans plusieurs hôtels de luxe Fairmont et dans MDS Diagnostic Services, le plus grand exploitant de laboratoires du Canada.

L'avenir dira si cet intérêt des fonds de retraite pour les projets d'infrastructure est une nouvelle tendance majeure dans les pays de l'OCDE qui pourrait ensuite s'étendre dans le monde en développement.

En fait, l'enthousiasme actuel pour l'investissement dans l'infrastructure fait craindre à certains qu'une bulle spéculative ne se développe dans les prochaines années⁸⁸.

En outre, même dans la zone de l'OCDE, l'investissement dans l'infrastructure n'est pas sans risques. Premièrement, bien que les régimes réglementaires soient clairs et prévisibles, les risques et les rendements de l'investissement dans les services d'utilité publique peuvent être asymétriques : des rendements élevés au cours d'une période donnée peuvent amener l'autorité publique à changer ses calculs pour la période suivante, si bien que les avantages potentiels sont alors limités alors que les risques ne le sont pas. Deuxièmement, il est clair que certains investissements dans l'infrastructure se sont avérés désastreux pour certains investisseurs, comme dans le cas du tunnel à péage Cross City Tunnel à Sydney qui vient de faire faillite ou d'Eurotunnel.

Toutefois, il est probable qu'à plus long terme le bond actuel de la demande des investisseurs sera contrebalancé par une vague d'offre des

gouvernements eu égard aux contraintes croissantes de la trésorerie publique. C'est probablement au Royaume-Uni et en Australie que l'idée de la privatisation est le plus fortement enracinée. L'acceptation croissante de ce concept aux États-Unis ouvre un énorme marché nouveau. Le succès dépendra de manière critique de la mise en place d'institutions appropriées pour gérer le risque et pour faire en sorte que les risques soient endossés par ceux qui sont le plus capables de le faire.

Les fonds de retraite dans la zone de l'OCDE ont connu une forte croissance au cours de la dernière décennie, passant de 5 900 milliards USD en 1994 à 15 600 milliards USD en 2004, ce qui représente un taux de croissance moyen annuel de 10.2 %.

D'après le troisième numéro du nouveau bulletin de l'OCDE, *Pension Markets in Focus*, le total des avoirs des fonds de retraite dans la zone de l'OCDE en pourcentage du PIB est passé de 84.1 % en 2004 à 87.6 % en 2005. Certains pays ont enregistré une forte croissance, à partir toutefois d'une faible base. Le total des avoirs des fonds de retraite s'élevait à 17 900 milliards USD en 2005, contre 13 000 milliards USD en 2001 (voir chapitre 1, graphiques 1.5 et 1.6.)

Même si seulement 1 à 5 % de ces montants sont consacrés à des projets d'infrastructure comme le propose par exemple Vives (1999), cela peut représenter un total d'investissement dans l'infrastructure de 179 à 895 milliards USD. La même logique peut s'appliquer aux pays en développement où les fonds de retraite croissent depuis leur réforme, constituant une masse financière à la recherche d'investissements attractifs que le marché local pourrait offrir (par exemple, en Amérique latine)⁸⁹.

Promouvoir une allocation plus efficace des ressources publiques entre les divers niveaux de gouvernement

Deux principales approches ont été mentionnées ci-dessus pour asseoir le financement de l'infrastructure sur une base plus saine : faire payer davantage les utilisateurs; accroître la participation du secteur privé dans le développement, l'exploitation et le financement de l'infrastructure. Il importe aussi de veiller à ce que les ressources publiques soient convenablement réparties entre les diverses infrastructures (eu égard à leurs particularités mais aussi à leurs complémentarités) et entre les différents niveaux des pouvoirs publics en fonction de leurs responsabilités et des arrangements institutionnels existants.

Par exemple, les municipalités supportent souvent la plus grande partie du coût du développement de l'infrastructure, en particulier à cause de leurs responsabilités concernant les réseaux d'eau et les systèmes de traitement des eaux. Cependant, elles n'ont pas toujours les ressources fiscales nécessaires pour assumer cette responsabilité. Il est donc essentiel de mettre

en place des mécanismes appropriés pour qu'elles disposent d'un financement suffisant pour répondre à leurs besoins, notamment quand elles doivent faire face à des coûts supplémentaires dus à l'imposition de normes plus strictes par les autorités nationales ou transnationales. En outre, il est légitime d'attendre des niveaux supérieurs des pouvoirs publics une participation au financement des infrastructures qui peuvent être considérées comme stratégiques du point de vue national, comme les grands terminaux intermodaux ou le développement des réseaux de TCU dans les grandes villes. Ces questions se posent en particulier dans les États fédéraux où la coopération entre les divers niveaux de gouvernement est essentielle quelle que soit la répartition juridictionnelle des compétences. Pour que cette coopération ait lieu, il faut une forte impulsion des niveaux de gouvernement supérieurs.

Dans le cas des infrastructures financées essentiellement par le paiement des utilisateurs, il peut être souhaitable de donner aux municipalités une plus grande capacité d'émettre des obligations. Les obligations exemptées d'impôts apparaissent comme un moyen attractif de donner aux municipalités une plus grande liberté d'action tout en permettant un transfert des ressources de l'État (qui abandonne des recettes fiscales). Pour encourager au niveau local un recours accru au paiement par les utilisateurs, il est possible d'en faire une condition de l'octroi des subventions fédérales. Au Canada, par exemple, une des conditions imposées aux municipalités pour bénéficier d'un financement pour un projet municipal dans le secteur de l'eau dans le cadre du Fonds canadien sur l'infrastructure stratégique (FCIS) est qu'elles abordent dans le projet la question du comptage et de la tarification de l'eau⁹⁰.

6. Remarques de conclusion

Les infrastructures sont des déterminants clés de l'organisation de notre société, et elles influent sur tous les aspects de notre vie quotidienne. Dans l'avenir, nous serons de plus en plus dépendants de l'efficacité et de l'efficience de leur fonctionnement et de leur présence en tout lieu. Dans ce contexte, le concept de « modèle d'entreprise » offre un outil d'analyse utile pour apprécier l'efficacité et l'efficience des arrangements existants, du point de vue de l'action gouvernementale. Il met l'accent sur la nécessité « d'en avoir pour son argent » : quel est le degré d'efficacité et d'efficience de nos infrastructures et que pouvons-nous faire pour l'améliorer eu égard à l'évolution des situations, aussi bien du côté de l'offre que du côté de la demande?

Quand on considère la situation actuelle, il est clair que nous sommes en présence de modèles d'entreprise historiques hérités du passé, dont beaucoup sont de plus en plus inadaptés à un monde en mutation rapide. Cette

inadaptation, qui a conduit à de sérieuses défaillances de marché et défaillances publiques, explique en grande partie le « déficit d'investissement dans l'infrastructure » qui prévaut actuellement à travers le monde; les modèles obsolètes ne produisent plus assez de valeur pour satisfaire aux exigences des investisseurs, ou aux besoins des utilisateurs ou pour répondre aux objectifs fixés par les responsables publics.

Un processus de sélection darwinien alimenté par la mondialisation est en cours pour éliminer les modèles les plus faibles. En fait, une gamme croissante d'activités se mondialisent, la sous-performance devient de plus en plus visible, non seulement aux yeux des experts mais aussi des simples citoyens qui doivent supporter le coût d'infrastructures obsolètes, aussi bien en tant qu'utilisateurs que comme contribuables. Cependant, ce processus est d'une pénible lenteur du fait que de puissants acteurs historiques s'y opposent souvent. En outre, la direction et le rythme de la réforme ne sont pas toujours clairs. Pour réussir, ces réformes nécessitent en général la mise en œuvre de profondes mesures innovantes qu'il faut poursuivre avec une détermination sans faille sur de longues périodes – formidable tâche pour des politiciens qui n'ont qu'un horizon à court terme. Enfin, en raison des différences culturelles et institutionnelles, les progrès réalisés dans un pays ne peuvent pas facilement se transposer dans un autre, ce qui ralentit le processus d'ajustement.

Le lent ajustement des modèles d'entreprise à l'évolution des conditions dans les années à venir se heurtera à de nouveaux défis. En premier lieu, ils devront prendre en compte un éventail d'acteurs de plus en plus large, avec l'interdépendance croissante entre les nations au niveau international. Ils devront aussi être plus réactifs aux besoins personnels des citoyens au niveau local, avec probablement une adoption croissante du concept de la démocratie participative, instaurant une participation plus anticipatrice et plus continue de chaque citoyen à l'égard des décisions touchant les infrastructures clés dont dépend leur vie quotidienne.

Il conviendra de porter une plus grande attention dans la conception future des modèles d'entreprise à la nécessité d'assurer la viabilité financière à long terme de l'infrastructure face à des budgets publics déclinants. Cela comprendra des efforts visant à réduire l'influence des interventions fâcheuses de politiciens opportunistes, ainsi que des efforts visant à accroître l'autofinancement des infrastructures par des augmentations appropriées de leurs tarifs d'utilisation. Il sera particulièrement important dans ce contexte de faire en sorte que les obligations sociales soient effectivement remplies mais qu'elles ne pèsent pas exagérément sur la viabilité financière de l'infrastructure.

Les nouvelles technologies offriront des moyens de fournir les services avec plus d'efficacité et d'efficience et de réduire la pression sur les deniers publics. À cet égard, les modèles d'entreprise devront être assez flexibles pour que les nouvelles technologies, même quand elles dérangent les acteurs historiques, puissent être adoptées rapidement au profit de tous les utilisateurs et contribuables.

Cela impliquera en particulier une adoption plus généralisée des TIC afin de développer des systèmes d'infrastructure intelligents capables de répondre en temps réel aux changements de situation et qui favorisent des modifications effectives du comportement des utilisateurs. En outre, cela contribuera à une flexibilité et une résilience plus grandes face aux risques pour la sécurité.

Les modèles d'entreprise devront aussi permettre aux acteurs clés de prendre en compte de nouvelles contraintes, telles que celles liées à l'environnement. Cela peut impliquer l'introduction de nouveaux mécanismes de marché pour allouer plus efficacement les ressources et internaliser les externalités, ainsi que l'adoption de dispositifs incitatifs neutres à l'égard des technologies.

Notes

1. On notera que les « clients » et les « utilisateurs » ne sont pas nécessairement confondus dans tous les modèles. Par exemple, dans le modèle de Google, les parraineurs (annonceurs) sont les clients, alors que l'utilisation du service est gratuite. Cependant, pour qu'il ait une valeur pour le client, le service doit aussi avoir une valeur pour l'utilisateur. D'une certaine façon, le modèle de Google est très semblable au modèle utilisé par les radiodiffuseurs privés ou par les journaux « gratuits ». La principale différence est que Google offre une aptitude supérieure à cibler le message publicitaire à destination des utilisateurs.
2. Comme on l'a remarqué ci-dessus, les « clients » et les « utilisateurs » ne sont pas nécessairement identiques. Dans le modèle de Google ou dans celui des radiodiffuseurs privés, les clients (annonceurs) sont disposés à payer pour ce que veulent les utilisateurs, à condition qu'ils puissent en tirer profit.
3. On définit ici les biens (ou services) privés comme les biens qui sont *excluables* (c'est-à-dire qu'il est raisonnablement possible d'empêcher une catégorie de consommateurs – ceux qui n'ont pas payé pour cela – de consommer le service) et *rivaux* (c'est-à-dire que la consommation du bien par un consommateur en empêche la consommation simultanée par d'autres consommateurs).
4. Il faut prendre garde à ne pas étendre indûment le concept de « bien essentiel à la vie » pour justifier une forte supervision publique. Par exemple, la nourriture est essentielle à la vie mais il ne s'ensuit pas qu'on ne puisse pas l'offrir dans des conditions commerciales normales. En fait, c'est à cela que servent les marchés. L'important pour l'État d'un point de vue social est de garantir à tous un minimum d'accès et de contrôler la qualité du service fourni. La fourniture peut être laissée au secteur privé, tant que les règles environnementales sont pleinement respectées.

5. Cependant, on notera que, historiquement, les réseaux de métro ont été établis à l'origine par le secteur privé, dans de grandes villes comme Londres ou New York.
6. Cet argument est valide si les réseaux de TCU ne s'étendent pas exagérément à des zones à faible densité et que ces réseaux sont convenablement entretenus et modernisés.
7. On notera cependant qu'il existe une forte discrimination par les prix dans l'établissement des tarifs des réseaux de TCU. Toutefois, cette discrimination correspond à des préoccupations sociales et non à des tentatives de maximiser les revenus, comme ce serait le cas si l'on adoptait une forme de tarification de Ramsay.
8. Par exemple, au Royaume-Uni, les services de chemins de fer ruraux reçoivent 60 % des subventions mais ne représentent que 16 % du total des voyageurs-kilomètres (source : *The Economist* (2006a), « Cattle Class », 6 juin, Londres).
9. George Stigler, Prix Nobel d'économie en 1982, avance que les groupes d'intérêts dépenseront des ressources pour essayer d'accéder aux rentes créées par les réglementations, c'est-à-dire que les groupes d'intérêts dépenseront des ressources pour essayer d'accroître la probabilité qu'on leur donnera une forte rente. Ces groupes peuvent accroître la probabilité de recevoir une rente en faisant pression auprès des autorités pour que des membres qui leur sont favorables y soient élus ou nommés, ou plus directement en influençant les membres de l'autorité par des pots-de-vin.
10. Le Chicago Freight Subway est un exemple historique intéressant. Ce métro de marchandises, qui a fonctionné de 1906 à 1956, servait pour une large part à livrer le charbon de chauffage des immeubles dans la ville (source : www.reference.com/browse/wiki/Chicago_Freight_Subway).
11. Il existe des économies de gamme quand on prend en compte d'autres infrastructures. Les métros offrent un conduit pour d'autres infrastructures, comme les communications, l'électricité ou l'eau.
12. Afin de satisfaire à de nouvelles exigences fédérales plus strictes pour le filtrage de l'eau, la ville de New York devait faire face à la perspective de construire une nouvelle installation de filtrage à un coût considérable (6 milliards USD). Au lieu de cela, elle a choisi de satisfaire aux nouvelles exigences en travaillant avec les résidents locaux dans le bassin du nord de l'État afin de réduire la contamination provenant des systèmes septiques et égouts locaux, de protéger les terrains contre les utilisations inappropriées contribuant à la contamination de l'eau, et de gérer localement les eaux de ruissellement. En mettant en œuvre un large éventail d'outils de gestion du bassin hydrographique, la ville a été capable de satisfaire à ses obligations de qualité de l'eau pour environ le tiers du coût d'une nouvelle infrastructure de filtrage centralisée. C'est une application évidente du théorème de Coase selon lequel, en l'absence de coûts de transaction, toutes les allocations de droits de propriété par les pouvoirs publics sont également efficaces, parce que les parties intéressées négocieront de manière privée pour corriger toute externalité. Dans le cas présent, les externalités en amont ont été internalisées par une négociation entre la ville de New York et les résidents du bassin hydrographique au nord de la ville. Cela ne peut fonctionner que quand les coûts de transaction sont faibles, comme cela semble être le cas ici. Autrement, il aurait peut-être été plus efficace du point de vue de l'action publique d'imposer des exigences plus strictes aux résidents en amont, c'est-à-dire d'appliquer de manière plus contraignante le principe pollueur-payeur.
13. Network Rail a acquis le réseau ferroviaire britannique (anciennement British Rail) en achetant Railtrack plc en octobre 2002 pour 500 millions GBP. Railtrack gérait le

réseau depuis la privatisation et était proche de la faillite. Bien que Network Rail soit une société privée, elle a un statut spécial assez ambigu : c'est une société sans but lucratif. Les actionnaires ne reçoivent pas de dividendes, les profits étant investis dans l'entretien et la modernisation du réseau. Leur situation est semblable à celle des gestionnaires d'une entreprise publique.

14. D'après les experts de cette industrie, le coût de production de l'eau potable à partir de l'eau de mer est maintenant compris entre 0.8 et 1.1 EUR/m³, à comparer avec 0.6 à 0.8 EUR/m³ pour l'eau tirée des rivières et 0.4 EUR/m³ pour l'eau pompée des aquifères (source : *Le Monde*, 24 juillet 2006, p. 7). Le dessalement rencontre de plus en plus de succès dans certaines parties de l'Asie. Par exemple, dans le développement de Binhai, zone à haute priorité pour les autorités chinoises, l'approvisionnement se fera par de l'eau détournée du fleuve Yangtze mais aussi avec de l'eau de mer dessalée (source : *The Economist*, 22 juin 2006, Londres).
15. Les rames automatiques ne sont pas du tout des nouveautés. À San Francisco, les rames du Bay Area Rapid Transit sont complètement automatiques depuis les années 70. La ville de New York a eu une navette entièrement automatique entre Grand Central et Times Square durant deux ans au début des années 60. Plus récemment des lignes de métro à rames sans conducteur, commandées par ordinateur, ont vu le jour à Paris, Londres, Vancouver, Kuala Lumpur, Singapour et ailleurs.
16. À Paris, on prévoit que 80 % des Parisiens auront accès à une très haute capacité de transmission (100 Mbit/s), avec l'installation de 10 000 km de nouvelles fibres optiques d'ici 2010, ainsi qu'à des points Wi-Fi gratuits situés dans un certain nombre de lieux publics municipaux (source : *Le Monde*, 6 juillet 2006, Paris, p. 14).
17. Par exemple, General Motors a récemment présenté un hybride « branchable » qu'on peut recharger en le branchant sur le secteur. Le principal défaut pour le moment est le coût de la batterie. Toutefois, le progrès des batteries augmentera dans l'avenir la faisabilité de véhicules tout électriques (source : *The Economist*, « Plugging In », 6 janvier 2007, Londres, p. 53).
18. Commentaires d'Infrastructure Canada présentés en 2006 à l'équipe du Programme de l'OCDE sur l'Avenir, concernant les différents chapitres.
19. *Ibid.*
20. *Ibid.*
21. Les arrangements institutionnels influent aussi sur la possibilité qu'a un gouvernement national de publier des normes. Au Canada, par exemple, les normes de qualité de l'eau ne sont pas établies au niveau fédéral.
22. Une nouvelle Directive sur la qualité des eaux de baignade a été adoptée le 15 février 2006 pour renforcer, mais aussi simplifier, les normes sanitaires relatives aux eaux de baignade, pour améliorer la gestion des sites de baignade et la fourniture d'informations publiques à leur sujet, et pour rationaliser les programmes de suivi de la qualité de l'eau.
23. Commission européenne, Transport et interopérabilité ferroviaires, http://ec.europa.eu/transport/rail/overview/fascinating_fr.htm.
24. Voir par exemple l'exemple de Portsmouth donné par Mackie et Smith (2007). Ce projet, signé en juillet 2004 par la municipalité de Portsmouth, confie pour 25 ans la gestion et l'entretien des 414 kilomètres de voirie de Portsmouth à une société privée. Outre la gestion et l'entretien, le contrat inclut aussi le nettoyage des rues, la réparation des nids-de-poule, la modernisation de l'éclairage public, les ponts et

- structures, l'entretien de l'éclairage public, l'entretien des équipements de gestion du trafic, l'entretien des arbres et terrains attachés aux routes, l'entretien hivernal et la gestion des routes en ce qui concerne les licences et inspections.
25. Source : Commission européenne, Transport et interopérabilité ferroviaires, http://ec.europa.eu/transport/rail/overview/fascinating_fr.htm.
 26. Source : *The Economist* (2006b), « The Politics of Power », 9 février, Londres.
 27. Voir Crozet (2007) pour un exemple français.
 28. Dans une décision du 11 juillet 2002, le Conseil de la concurrence français affirme que Suez (Lyonnaise des Eaux, SLDE) et Vivendi (Générale des Eaux, CGE) ont abusé de leur position dominante en France, où elles contrôlent 85 % du marché de l'eau. Ces deux compagnies ont créé des filiales communes dans un certain nombre de villes et de régions, de telle sorte qu'elle se partagent les profits dans les concessions d'eau au lieu de se faire mutuellement concurrence. Douze entreprises communes en France sont énumérées, avec de grandes villes comme Marseille et Lille – dont deux avec la SAUR. « Le Conseil a constaté à l'occasion de plusieurs appels d'offres publics que le jeu de la concurrence a été "faussé", dans plus de quarante marchés à partir de juin 1997 ». La CGE s'est abstenue de soumissionner à 37 occasions, et la SLDE à 33 occasions (source : *La Tribune* (2002), « Vivendi et Suez accusés de fausser le jeu de la concurrence », 18 juillet).
 29. Le recours au secteur privé pour financer les grands projets d'infrastructure pose aussi des questions éthiques quand ils attirent des investisseurs inexpérimentés, leurrés par des informations incomplètes ou trompeuses, comme dans le scandale du canal de Panama en France dans les années 90 et les souffrances plus récentes des petits actionnaires d'Eurotunnel.
 30. Gouvernal, Élisabeth (2003), « Les lignes maritimes et le transport terrestre : quels enseignements peut-on tirer du cas "Rail Link" ? », *Les Cahiers scientifiques du transport*, n° 44, pp. 95-113.
 31. Les paiements des voyageurs sont une source importante de revenus pour le budget de TfL (41 % des revenus en 2005) et ils représentent une proportion croissante et beaucoup plus grande que dans beaucoup de réseaux de transport européens (28 % pour la région parisienne). Le prix des cartes d'abonnement de métro annuelles pour les zones 1 à 4 équivaut approximativement à 6 % du salaire moyen d'un travailleur londonien, ce qui est beaucoup plus élevé qu'à Paris ou Berlin (2 % du salaire moyen). Les tickets de métro pour un seul trajet sont parmi les plus chers du monde : 1.52 GBP (environ 2.2 EUR) en zone 1 avec le nouveau système de paiement Oyster et 3 GBP (environ 4.4 EUR) dans le cas du paiement en espèces (c'est-à-dire plus de trois fois le prix payé à Paris). La structure tarifaire est toutefois très élaborée, avec des innovations (prix d'heures creuses, prix réduits pour les familles, etc.) et elle est beaucoup plus axée sur le marché que dans d'autres grandes villes (source : FitchRating – Transport for London (TfL), International Public Finance, United Kingdom Credit Analysis, 10 mars 2006).
 32. À Toronto, par exemple, les assujettis à l'impôt foncier paient 95 % du coût des transports en commun d'après Juri Pill, président de la Toronto Office Coalition (source : *National Post*, 17 octobre 2006, p. 1).
 33. Le 17 février 2003, TfL a lancé la redevance d'encombrement, qui vise à réduire le nombre d'automobiles privées entrant dans la zone centrale très encombrée. Un prestataire privé assure l'exploitation de ce système. Si la redevance d'encombrement a très bien réussi à réduire le trafic des automobiles privées (moins 30 %) et à promouvoir l'utilisation des autobus, elle génère moins de

revenus qu'on ne l'espérait à l'origine. La redevance d'encombrement a été portée de 5 GBP à 8 GBP à compter du 4 juillet 2005. En septembre 2005, le maire a approuvé l'extension de la zone d'application de la redevance de manière à y inclure la partie ouest du centre de Londres à compter du 19 février 2007. Cependant, on s'attend à ce que les recettes générées par cette extension soient largement contrebalancées par les coûts d'administration de cette zone [source : FitchRating – Transport for London (TfL), International Public Finance, United Kingdom Credit Analysis, 10 mars 2006].

34. Ces deux programmes utilisent l'aide complémentaire fédérale et l'accès aux marchés de capitaux. Le programme GARVEE permet aux États et autres autorités publiques d'émettre des instruments de financement par emprunt, tels que des obligations, pour payer les dépenses courantes des projets de construction de transports et rembourser la dette au moyen des subventions fédérales futures. Cependant, le remboursement des frais de construction n'a lieu qu'à l'échéance du service de la dette. Le principal avantage est de générer des capitaux initiaux pour continuer à faire avancer les projets, avec des intérêts non imposables, et le coût de l'infrastructure est étalé sur sa durée d'utilisation au lieu d'être concentré sur la période de construction.
35. La grande panne du Nord-Est de 2003 est une coupure massive de courant qui s'est étendue sur une partie du nord-est des États-Unis et de l'est du Canada le jeudi 14 août 2003. Bien qu'elle n'ait pas touché autant de personnes que la grande panne italienne ultérieure de 2003, c'est la plus grande panne de l'histoire de l'Amérique du Nord. On estime qu'elle a touché 10 millions de personnes dans la province canadienne de l'Ontario (environ un tiers de la population du Canada) et 40 millions de personnes dans huit États des États-Unis (environ un septième de la population des États-Unis). Les pertes financières liées à cette panne ont été estimées à 6 milliards USD (source : http://en.wikipedia.org/wiki/2003_North_America_blackout).
36. Pour maximiser leurs revenus, les fournisseurs d'électricité sont tentés d'appliquer de fait la stratégie de tarification employée par les compagnies aériennes, c'est-à-dire de différencier les prix en fonction de l'élasticité de la demande. Dans le cas des compagnies aériennes, cette stratégie tarifaire produit des résultats généralement considérés comme « socialement acceptables » dans la mesure où la discrimination favorise les consommateurs individuels et les voyageurs de tourisme (aux dépens des voyageurs d'affaires). Sur le marché de l'électricité, au contraire, la discrimination pèserait sur les ménages si l'on utilisait ce modèle de tarification.
37. Un commentateur a remarqué que, dans un certain nombre de pays en développement comme l'Égypte, la gestion de l'eau rurale est encore plus difficile que celle de l'eau urbaine du fait que les coûts d'investissement par unité d'eau vendue sont beaucoup plus élevés que dans les zones urbaines, et que les ménages ruraux ont habituellement une moindre capacité de payer que les citadins.
38. En Californie, par exemple, des agriculteurs influents font pousser du riz dans le désert alors que Los Angeles manque d'eau. Globalement, le secteur agricole californien utilise 80 % de l'eau dans cet État alors qu'il ne contribue qu'à 2 % de son PIB.
39. À cet égard, *The Economist* notait en 2000 que la plupart des gouvernements ont si mal géré les ressources qu'une grande partie de l'eau douce dans le monde est gaspillée. C'est la principale raison pour laquelle près d'une personne sur cinq dans le monde est privée d'accès à une eau saine et sûre. C'est particulièrement visible dans les villes tentaculaires du monde en développement. Avec le soutien

des donateurs internationaux, les gouvernements ont investi dans les infrastructures d'eau urbaines et ils fournissent de l'eau à des tarifs très inférieurs au coût. Malheureusement, cette stratégie née de bonnes intentions a, dans la pratique, créé un bournier de bureaucratie et de corruption. Bien que les gouvernements dépensent des fortunes pour la fourniture urbaine de l'eau, ce sont surtout les classes moyennes et supérieures qui en bénéficient. Les pauvres ont rarement accès à l'eau courante ou à l'assainissement. Ils endurent désespérément des égouts à ciel ouvert et ils doivent acheter de l'eau, souvent de qualité douteuse, à des marchands privés à l'arrière de camions. À Haïti, pays le plus pauvre des Amériques, les habitants des bidonvilles paient même 100 fois le prix que « l'élite moralement répugnante » (comme elle se plaît perversement à s'appeler elle-même) paie pour l'eau canalisée jusqu'aux demeures des collines qui dominent Port-au-Prince (source : *The Economist*, 23 mars 2000, Londres).

40. Le DJB déclare qu'il fournit environ 2.9 milliards de litres (650 millions de gallons) d'eau par jour, pour une demande de 4.2 milliards de litres, mais cela sous-estime le déficit. Cela ne correspond qu'à la demande de ceux qui sont raccordés au réseau, soit 60 % ou 80 % des 16 millions d'habitants de Delhi, suivant différentes estimations. Quand à l'eau fournie, environ 15 % est volée et 40 % perdue en fuites. Nombreux sont ceux qui font la queue auprès de camions citernes, de bornes fontaines ou de trous de forage équipés de pompes manuelles (source : *The Economist*, 11 août 2005, Londres).
41. Si l'élimination des subventions croisées a été bénéfique aux opérateurs de transport ferroviaire de marchandises, les opérateurs de transport de voyageurs en ont souffert. Par exemple, aux États-Unis, AMTRAK a été soumis à une double contrainte avec, d'un côté, le Congrès qui demande que la compagnie soit en équilibre financier et, de l'autre, des politiciens, parmi lesquels des sénateurs, qui exhortent individuellement AMTRAK à étendre son service dans des conditions clairement non rentables, pour des raisons politiques. Le résultat final est que, malgré les injonctions répétées du Congrès visant l'équilibre financier, AMTRAK continue à perdre de l'argent. Au total, cette compagnie a coûté au contribuable 31 milliards USD en 25 ans d'exploitation et elle ne sert qu'une petite fraction de la population.
42. Dans la région parisienne, en 2005, le financement de la plus grande partie du coût de fonctionnement des transports publics (3.7 milliards EUR) a été assuré par des fonds publics, y compris une taxe spéciale sur les entreprises de plus de 9 salariés, les recettes perçues auprès des voyageurs étant seulement de 2.63 milliards EUR durant la même période (source : www.stif-idf.fr/IMG/pdf/presentation_stif-2.pdf).
43. À cet égard, Peter Schwartz, futurologue bien connu des milieux d'affaires, note qu'il y a beaucoup de « surprises » prévisibles et que nous pouvons faire d'assez bonnes hypothèses sur ce que donneront la plupart d'entre elles. Même les surprises les plus dévastatrices – comme les attaques terroristes ou les effondrements économiques – sont souvent prévisibles parce qu'elles ont leur racine dans les facteurs à l'œuvre aujourd'hui. En bref, nous connaissons une grande partie des surprises à venir, même si nous ne pouvons que spéculer sur leurs conséquences ou sur la façon dont elles nous toucheront (source : Schwartz (2003), p. 3).
44. Voir Andrieu (2005).
45. Dans ce contexte, les projets de pipeline sont très révélateurs des stratégies énergétiques à long terme adoptées par les principaux acteurs.
46. On notera toutefois que l'amélioration de la conception des centrales électriques à charbon et la possibilité de substituer la biomasse à une partie du charbon brûlé

- pourraient réduire les émissions de gaz carbonique au même niveau que celui des centrales à gaz naturel. Étant donné l'abondance des réserves de charbon et leur facilité d'accès, un tel progrès technologique pourrait par lui-même (sans même considérer les technologies de piégeage du gaz carbonique) sensiblement modifier la géopolitique de l'approvisionnement en combustibles de production électrique dans les années à venir (source : *The Economist* (2006), « Can Coal be Clean? », 30 novembre, Londres).
47. Comme le fait, par exemple, le North American Electric Reliability Council (source : *The Economist*, 29 juillet 2006, Londres, p. 46).
 48. Une conférence récente organisée conjointement par l'OCDE, la Banque mondiale et l'Agence française de développement a examiné l'émergence des opérateurs nationaux dans les pays non membres. Cette dynamique apparaît comme une possibilité de servir de nouvelles collectivités (y compris les pauvres) et de développer une expertise au moyen de partenariats innovants entre les grands acteurs internationaux et les acteurs locaux (source : Forum mondial de l'OCDE sur le développement durable « Partenariats public-privé dans le secteur de l'eau et de l'assainissement – Évolution récente et nouvelles opportunités », 29-30 novembre 2006, Paris).
 49. Toutefois, ce n'est pas toujours le cas. Dans le secteur des télécommunications, la fibre optique, en raison de son énorme capacité, favorise clairement la fourniture monopolistique pour le trafic interurbain.
 50. McAllister, J.F.O. (2006), « Warming to a Global Theme », *Time*, 13 novembre.
 51. Les tempêtes sont actuellement les catastrophes météorologiques les plus coûteuses dans le monde développé, et elles seront probablement encore plus puissantes dans l'avenir avec le réchauffement des océans qui accroît l'énergie alimentant les tempêtes. Une grande partie des plus grandes villes du monde est sous la menace des fortes tempêtes. Pour la seule ville de Miami, 900 milliards USD d'actifs sont en danger. D'après deux études récentes, une augmentation de seulement 5 à 10 % de l'intensité des grandes tempêtes avec une hausse de 3 °C des températures dans le monde pourrait approximativement doubler le coût des dommages, entraînant au total des pertes représentant 0.13 % du PIB en moyenne aux États-Unis chaque année ou des pertes assurées d'un montant de 100 à 150 milliards USD pour une année extrême (aux prix de 2004). Si les températures augmentent de 4 ou 5 °C, les pertes seront probablement nettement plus élevées, parce que toute augmentation supplémentaire de l'intensité des tempêtes a un impact encore plus fort sur le coût des dommages. Cet effet sera amplifié pour les coûts des tempêtes extrêmes qui, pense-t-on, dépasseront de manière disproportionnée les coûts d'une tempête moyenne (source : Royaume-Uni, 2006, *The Stern Review*).
 52. Bien qu'il existe déjà des technologies pour supprimer les émissions de gaz carbonique des centrales à charbon, seules de fortes incitations réglementaires de la part des gouvernements, telles que des limitations sur longue période ou des taxes sur ces émissions, imposeront leur adoption (source : *The Economist* (2006), « Can Coal be Clean? », 30 novembre, Londres).
 53. Ce n'est pas une tâche facile dans la pratique, comme le note Thompson (2007).
 54. Par exemple, un nouveau projet financé par l'Union européenne verra l'introduction de taxis sans chauffeur à Heathrow, de « cybervoitures » à Rome et d'un bus automatique à Castellón, en Espagne. Sous les auspices du projet Citymobil de l'Union européenne, des compagnies et des instituts de recherche représentant dix pays se sont réunis pour mettre au point de petits systèmes de

transport automatiques. Actuellement, trois projets modèles sont prévus avec un financement d'environ 40 millions EUR (source : www.spiegel.de/international/0,1518,435805,00.html).

55. Le projet « Big Dig » à Boston offre un bon exemple de ces difficultés. Big Dig est le nom non officiel du Central Artery/Tunnel Project (CA/T), énorme projet visant à changer le tracé de la Central Artery (Interstate 93), principale autoroute à accès limité traversant le cœur de Boston, Massachusetts, pour la faire passer dans un tunnel de 3.5 miles (5.6 kilomètres) sous la ville. Ce projet comprenait aussi la construction du Ted Williams Tunnel (prolongeant l'Interstate 90 jusqu'à l'aéroport international Logan, le Zakim Bunker Hill Bridge, pont sur la rivière Charles, et le parc Rose Kennedy Greenway dans l'espace laissé libre par l'ancienne voie rapide aérienne I-93. À l'origine, le projet Big Dig comprenait une liaison par rail entre les deux grands terminus ferroviaires de Boston (North Station et South Station, le North-South Rail Link). Le Big Dig est le projet autoroutier le plus coûteux des États-Unis. Alors qu'il était estimé à 2.8 milliards USD en 1985, le cumul des dépenses fédérales et étatiques atteignait 14.6 milliards USD en 2006. Ce projet a connu des arrestations pour infractions criminelles, une escalade des coûts, des infiltrations d'eau, des malfaçons et l'utilisation de matériaux non conformes. Le procureur général du Massachusetts exige que les entrepreneurs remboursent aux contribuables 108 millions USD pour « travaux de mauvaise qualité ». La bretelle finale a été ouverte le 13 janvier 2006 (source : http://en.wikipedia.org/wiki/Big_Dig).
56. Comme le notent Tukiainen et al. (2006), on peut considérer du point de vue des sciences sociales que les « cultures » apparaissent et évoluent par l'effet du besoin humain de réponses à un ensemble de problèmes communs à tous les groupes avec des questions relatives aux présupposés de base concernant la relation entre le genre humain et la nature, la nature de la réalité et de la vérité, la nature de l'humanité, la nature de l'activité humaine et la nature des relations entre les personnes. Afin de survivre et d'exister comme identité sociale, tout groupe, quelle que soit sa taille, doit trouver ses solutions à ces problèmes. Ces solutions deviennent alors distinctives du groupe, le séparant des autres. Étroitement mêlé et émanant de la culture est le concept des « institutions ». On peut définir les institutions comme des ensembles relativement stables de pratiques et de règles définissant le comportement approprié pour des groupes donnés d'acteurs dans des situations données. Elles comprennent des règles informelles (sanctions, tabous, coutumes, traditions et codes de conduite) et formelles (constitutions, lois, droits de propriété). Le rôle majeur des institutions dans une société est d'établir une structure stable (mais non nécessairement efficiente) pour l'interaction politique, économique et sociale.
57. Par exemple, pour l'autoroute Sea to Sky en Colombie-Britannique, trois consortiums – Black Tusk Highway Group, S2S Transportation Group et Sound Highway Development Consortium – ont soumissionné pour le projet. Chacune de ces entités était composée de plusieurs compagnies. Au total, 32 compagnies participaient à l'appel d'offre, dont huit avaient leur siège en Colombie-Britannique, 11 dans d'autres provinces du Canada et le reste à l'étranger en France, au Royaume-Uni, aux États-Unis, en Allemagne, en Australie et à Hong-Kong. Chaque consortium comprenait de grandes sociétés comme Vinci Concession, division du groupe français Vinci, dont le chiffre d'affaires dépassait 22 milliards USD en 2003. Vinci est une entreprise au premier rang mondial dans les concessions. Au Canada, elle détient près de la moitié du consortium chargé de financer, construire et exploiter le pont de la Confédération. Par le biais d'une filiale locale, elle a une participation dans l'autoroute Fredericton-Moncton, projet d'un montant de 640 millions USD. En France, l'actif le plus important de Vinci

- Concessions est une part de deux tiers dans Cofiroute, concessionnaire qui exploite un réseau de 985 kilomètres en France, ainsi que des autoroutes à péage aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Allemagne, en Grèce et au Chili.
58. Par exemple, dans le projet d'autoroute Sea to Sky en Colombie-Britannique, le groupe SNC-Lavalin, grande entreprise d'ingénierie et de construction, a été engagé pour conseiller le gouvernement alors qu'il soumissionnait en même temps pour un autre projet (la ligne RAV) en Colombie-Britannique.
 59. L'arbitrage de litiges sur des investissements à l'étranger est un des domaines de la résolution internationale des litiges qui croît le plus rapidement. La croissance exponentielle de l'investissement international ces dernières années a conduit à la signature de plus de deux mille traités bilatéraux sur l'investissement entre les États, en plus d'une abondance de traités multilatéraux et autres formes d'accords de concession. Les litiges qui surviennent sont souvent résolus par un arbitrage international, et ils comportent généralement des demandes d'indemnisation par l'investisseur quand un investissement a été illégalement exproprié ou que des activités de l'État y ont porté atteinte (source : McLachlan, Campbell et al., à paraître en 2007, *International Investment Arbitration: Substantive Principles*, Oxford University Press).
 60. Voir www.macquarie.com.au/au/corporations/sfpc/infrastructure_funds/overview.htm.
 61. Voir www.innovations-report.com/html/reports/economy_finances/report-66444.html.
 62. Voir par exemple le témoignage de John Foote du 24 mai 2006 devant le Transportation and Infrastructure Committee de la Chambre des représentants des États-Unis concernant la privatisation du Chicago Skyway (source : www.house.gov/transportation/highway/06-05-24/Foote.pdf#search=%22turning%20asphalt%20to%20gold%22 – www.ksg.harvard.edu/ksgnews/OntheHill/2006/foote_052406.htm.)
 63. On trouve un certain nombre de définitions de la « société civile » dans les travaux publiés. Ce terme désigne généralement toutes les organisations qui ne sont pas des institutions publiques ou à but lucratif. Dans Anheier (2004), par exemple, la société civile est définie comme « la sphère des institutions, organisations et individus située entre la famille, l'État et le marché où les personnes s'associent de leur propre initiative pour répondre à des intérêts communs ». On peut mentionner comme exemples de groupes de la société civile les universités, les organisations non gouvernementales, les mouvements environnementaux, les associations des peuples indigènes, les communautés locales organisées et les syndicats.
 64. La démocratie délibérative repose sur l'idée centrale que les citoyens eux-mêmes, et leurs représentants, peuvent délibérer des problèmes publics et de leurs solutions dans des conditions favorisant : une réflexion raisonnée et une appréciation publique élaborée; une volonté mutuelle de comprendre les valeurs, les perspectives et les intérêts des autres; et la possibilité de recadrer les intérêts et les perspectives à la lumière d'une recherche conjointe d'intérêts communs et de solutions mutuellement acceptables (O'Hara, 1998).
 65. Au Royaume-Uni, le long retard de la construction du terminal 5 à l'aéroport londonien de Heathrow est souvent cité par les milieux d'affaires comme inacceptable dans une économie moderne.
 66. Dans le cas de la France, on a aussi avancé que le modèle du monolithe est peut-être préférable aussi bien du point de vue de l'efficacité que de la sécurité quand on recourt fortement à la production nucléaire. Étant donné la part relativement limitée de la production nucléaire au niveau mondial, la possibilité de construire un grand nombre de centrales identiques entraîne d'importantes économies

d'échelle et permet d'acquérir une expérience considérable au cours du temps. On peut mettre à profit cette expérience pour améliorer la conception des centrales, y compris les fonctions de sécurité.

67. Commission européenne (2004), SEC(2004) 236, *Commission Staff Working Paper, Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council, amending Directive 91/440/EEC on the development of the Community's railways to gradually open up the market for international passenger services by rail – Extended Impact Assessment*, COM(2004)139 Final.
68. Par exemple, à London, Ontario, qui est une ville canadienne de taille moyenne relativement prospère, de grandes quantités d'eaux usées non traitées se déversent encore régulièrement dans la rivière Thames quand il pleut parce que, dans la partie ancienne de la ville, les égouts pluviaux et les égouts sanitaires partagent les mêmes canalisations (source : London Free Press, 23 septembre 2006).
69. Au Canada, le contrat entre VIA et CN concernant les redevances d'accès arrive à renouvellement en 2007. Le fait que VIA pourrait avoir à faire face à des redevances beaucoup plus élevées, qui affaibliraient encore sa viabilité financière, soulève des inquiétudes.
70. Cette position trouve par exemple un écho dans un rapport récent au Conseil canadien des ministres de l'Environnement réalisé par Marbek Resource Consultants, qui déclare que l'élaboration de règles comptables et tarifaires reflétant le coût total de l'approvisionnement en eau et du traitement des eaux usées est la mesure individuelle la plus importante que les administrations municipales et régionales puissent prendre pour promouvoir l'utilisation efficace de l'eau (source : www.ccme.ca/assets/pdf/ei_marbek_final_rpt_f.pdf).
71. À Santiago du Chili, par exemple, l'administration municipale a mis en place un programme de « bons d'eau » qui couvre une partie du coût de l'eau pour les habitants à bas revenus. Un plus grand nombre de personnes ont ainsi accès à l'eau et l'utilisation de l'eau est plus efficiente (source : www.globalexchange.org/campaigns/wbimf/Shultz.html).
72. Un avantage supplémentaire du comptage de l'eau est qu'il peut contribuer à réduire la consommation d'eau. D'après Environnement Canada, il a été démontré que le comptage universel de l'eau peut réduire de 15 à 30 % la consommation globale d'eau dans les secteurs résidentiel, industriel, commercial et institutionnel (source : www.ec.gc.ca/water/fr/f_quickfacts.htm).
73. Voir www.nhi.org/online/issues/76/books.html.
74. Le Public Employment Relations Board (PERB) de l'État de New York est un organisme neutre et indépendant créé pour administrer la loi Taylor.
75. La deuxième phase de ce dispositif demandait aux pays européens de soumettre à la Commission européenne un plan national d'attribution des quotas de CO₂ avant la fin de juin 2006, de manière à établir au niveau européen le volume de CO₂ que les grandes entreprises industrielles et les compagnies d'électricité (11 400 sites en Europe) seront autorisées à relâcher dans l'atmosphère durant la période 2008-12. La réponse des pays membres a été diverse : certains ont respecté la date limite (par exemple, le Royaume-Uni), d'autres traînent les pieds (par exemple, la France) tandis que cinq pays (dont l'Italie et l'Espagne) n'ont pas encore soumis de plan et pourraient être poursuivis par la Commission devant la Cour européenne de justice (source : *Le Figaro*, 30 novembre 2006).
76. Source : *The Economist*, « Selling Hot Air », 7 septembre 2006.

77. Source : *The Economist*, « Moving Target », 17 août 2006.
78. Source : *Le Figaro*, 2 décembre 2006.
79. Le rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat consacré au PSC (piégeage et stockage du gaz carbonique) (GIEC, 2005) indique qu'il pourrait assurer entre 15 % et 55 % des activités d'atténuation cumulées jusqu'en 2100. Les Energy Technology Perspectives de l'AIE (AIE 2006) formulent un scénario rétablissant les émissions presque aux niveaux actuels d'ici 2050, avec 14 à 16.2 % de l'électricité générés par des centrales à charbon avec PSC. Cela représenterait 24.7 à 27.6 % des réductions d'émissions. Sachs et Lackner (2005) estiment que, si toutes les centrales à combustibles fossiles en projet étaient à PSC, cela retiendrait 17 gigatonnes de CO₂ par an pour un coût de 0.1 % à 0.3 % du PIB, et cela réduirait d'ici 2050 la concentration mondiale de CO₂ de 554 ppm (dans un scénario d'inaction) à 508 ppm. La modélisation de l'AIE montre qu'en l'absence de PSC les coûts de réduction marginaux passeraient de 25 USD à 43 USD par tonne en Europe, et de 25 USD à 40 USD par tonne en Chine, avec des émissions mondiales de 10 à 14 % plus élevées. Cela illustre le rôle crucial que l'on attend du PSC (source : Royaume-Uni, 2006, *The Stern Review*).
80. Source : *The Economist* (2006), « Can coal be clean? », 30 novembre.
81. Les réseaux électriques nationaux sont habituellement conçus pour l'exploitation d'installations de production électrique centralisées et ainsi les favorisent. Les technologies qui ne s'insèrent pas facilement dans ces réseaux auront peut-être des difficultés à entrer sur le marché, même si la technologie elle-même est commercialement viable. Cela vaut pour la production répartie étant donné que la plupart des réseaux se prêtent mal à recevoir l'électricité de nombreuses petites sources. Les sources d'énergie renouvelables à grande échelle peuvent elles aussi rencontrer des difficultés si elles sont situées dans des zones éloignées des réseaux existants. Le piégeage et le stockage du gaz carbonique doivent aussi faire face à un problème de réseau, toutefois différent : le transport de grandes quantités de CO₂, qui nécessitera de nouvelles infrastructures majeures de pipelines, avec des coûts importants (source : Royaume-Uni, 2006, *The Stern Review*).
82. Si une décision est attendue à un moment futur sur l'introduction éventuelle d'une nouvelle politique à l'égard du changement climatique, une compagnie qui prend aujourd'hui une décision d'investissement risque de subir des pertes ultérieurement en cas de mauvais choix. Si elle attend que la politique soit décidée, elle peut faire un choix mieux informé. Étant donné cette incertitude, un niveau de profit attendu beaucoup plus élevé serait nécessaire pour déclencher l'investissement aujourd'hui. Dans le secteur de l'énergie, ces retards dans l'investissement pourraient créer de sérieux problèmes pour la sécurité d'approvisionnement d'un pays. Les travaux de modélisation de Blyth et Yang (2006) indiquent qu'un allongement de la période de stabilité relative des « prix du carbone » de 5 ans à 10 ans (ce pourrait être équivalent à allonger la période d'allocation dans un système d'échanges de droits) pourrait abaisser au moins de moitié les seuils d'investissement liés à l'incertitude (source : Royaume-Uni, 2006, *The Stern Report*).
83. Eiffage est un des plus grands groupes du secteur de la construction en Europe avec un chiffre d'affaires annuel de 8.5 milliards EUR et 50 000 salariés en 2005.
84. Parmi les exemples de contrats où les risques ont été transférés, non sans un certain coût, du secteur public au secteur privé, on peut mentionner le PPP du métro londonien (voir l'encadré 2.3), où un des deux consortiums privés doit faire

face à des pénalités, et la construction du Millennium Stadium de Cardiff, au pays de Galles.

85. La création d'un marché secondaire des contrats d'IFP, principalement pour les projets britanniques, est une autre nouveauté intéressante. Si cela trouble certaines parties concernées qui espèrent un engagement à long terme de la part des partenaires privés initiaux, on peut aussi le voir comme un événement attendu dans un marché dynamique où les risques et les responsabilités iront aux plus désireux et aux plus capables de faire vivre le contrat. Cet événement souligne la nécessité pour le gouvernement de négocier des contrats bien construits assurant la continuité du service, avec des dispositions pour un partage équitable des avantages le cas échéant si le projet est refinancé après l'achèvement.
86. Source : *The Economist*, 20 janvier 2007, p. 79.
87. Source : www.treasurer.ca.gov/calbuild/calbuild.pdf#search=%22infrastructure%20pension%20funds%22.
88. Par exemple, Michael Wilkins de l'agence de notation Standard & Poor's a émis l'année dernière cet avertissement : « Le secteur de l'infrastructure risque de souffrir de la double malédiction de la surévaluation et d'un degré d'endettement excessif – symptômes classiques d'une bulle spéculative ». Il estime qu'entre 100 et 150 milliards USD de capitaux ont été levés l'année dernière pour investir dans l'infrastructure. Avec le déversement de cet argent dans ces activités, les prix augmentent et les rendements futurs sont révisés à la baisse.
89. Vives (1999) indique à cet égard qu'un instrument financier idéal pourrait consister en des titres d'un fonds investi dans un grand nombre de projets soigneusement choisis, avec une forme de rehaussement de crédit (par exemple, participation multilatérale, garanties de crédit, assurance contre le risque politique) sur plusieurs secteurs (forte proportion dans l'énergie, faible dans le secteur de l'eau, avec un choix de sous-secteurs des transports), couvrant plusieurs pays, principalement au stade de l'exploitation, avec une cotation des titres, de préférence sur un marché développé.
90. Le FCIS est un fonds de 4 milliards USD dirigé vers des projets de grande envergure nationale et régionale, dans des domaines indispensables au soutien de la croissance économique et à l'amélioration de la qualité de vie des Canadiens. La part du financement fédéral est au maximum de 50 % à l'exception des projets pour le haut débit et pour l'infrastructure du Nord où elle est de 75 %. L'utilisation de ces fonds est soumise à des conditions spéciales. Par exemple, les projets de transport en commun devront explorer des options de stratégies de gestion de la demande de transport comme condition au financement fédéral; les projets concernant l'eau devront aborder les questions des compteurs et du prix; les nouveaux bâtiments municipaux doivent dépasser les exigences en matière d'efficacité énergétique du Code modèle national.

Bibliographie

- AEA Technology Rail (2006), *Review of National Rail Trends*, A Report for John Larkinson, Office of Rail Regulation, Reference: LD31152, Issue 4, Royaume-Uni.
- ACDI (2001), *Examen du rendement des services d'infrastructure – Rapport sommaire*, Agence canadienne de développement international, Gatineau, Québec.
- AIE (1999), *Electricity Reform: Power Generation Costs and Investment*, OCDE, Paris.

- AIE (2006a), *Energy Technology Perspectives: Scenarios and Strategies to 2050*, OCDE, Paris.
- AIE (2006b), *Energy Technology Scenarios and Strategies for a More Secure and Sustainable Energy Future*, OCDE, Paris.
- Andrieu, M. (2005), « Long-Term Trends and the Demand for Infrastructure », document rédigé pour le projet sur les Infrastructures à l'horizon 2030, Programme de l'OCDE sur l'Avenir, Paris, 12 décembre 2005.
- Aubert, B.A. et al. (2005), *Synthèse critique d'expériences de partenariats public-privé*, CIRANO (Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations), Canada.
- Banks, F.E. (2004), « Economic Theory and the Failure of Electricity Deregulation in Sweden », *Energy & Environment*, vol. 15, n° 1, 1^{er} janvier 2004, Royaume-Uni, pp.25-35.
- Bertram, G. et al. (2005), « Price-Cost Margins and Profit Rates in New Zealand Electricity Distribution Networks Since 1994: the Cost of Light-Handed Regulation », *Journal of Regulatory Economics*, volume 27, n° 3, mai 2005, États-Unis, pp. 281-308.
- Blyth, W. et M. Yang (2006), « The Effect of Price Controls on Investment Incentives », présentation au Sixth Annual Workshop on Greenhouse Gas Emission Trading, IEA/IETA/EPRI, septembre 2006, Paris, voir www.iea.org/Textbase/work/2006/ghget/Blyth.pdf.
- Carrard, N. (2005), « Water Governance in Context, Case Study of Australia », présentation au South East Asia Geography Conference Panel, Australian Mekong Resource Centre, université de Sydney.
- Coe, A. (2005), « Community Participation and Public Infrastructure in the United States », John F. Kennedy School of Government, université Harvard, Cambridge.
- Commission européenne, *Transport et interopérabilité ferroviaires*, Bruxelles. Voir http://ec.europa.eu/transport/rail/overview/fascinating_fr.htm.
- Commission européenne (2004), SEC(2004) 236, Commission Staff Working Paper, Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council, amending Directive 91/440/EEC on the development of the Community's railways to gradually open up the market for international passenger services by rail – Extended Impact Assessment, COM(2004)139 Final, Bruxelles.
- Cornwall, C. (2004), « World's P3 Kings Bid in B.C. », TheTye.ca, <http://theyee.ca/News/2004/09/20/P3KingsInBC>.
- Coulson, N. Edward (2006), « Current Events: The Effects of Electricity Deregulation on State Economies », *Journal of Regional Science*, vol. 46, n° 1, février 2006, Royaume-Uni, pp. 147-168.
- Coyle Eugene P. (2000), *Price Discrimination, Electronic Redlining, and Price Fixing in Deregulated Electric Power*, rapport rédigé pour l'American Public Power Association, Washington DC.
- Crozet, Yves (2007), « Financement et exploitation des futurs systèmes de transport public urbain : questions stratégiques », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2) : Électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- CSIRO (2006), « Irrigation in Perspective: Irrigation in the Murray and Murrumbidgee Basins: A Bird's Eye View », Cooperative Research Center for Irrigation Futures, Australie.

- Daniels, Alan (2004), « Prince Rupert Box Terminal Will Be “Midwest Express” », Nationwide News Service, Canada, voir www.nationwideneews.ca.
- DELCAN et al. (2005), *Costs of Congestion in Canada's Transportation Sector*, rapport final à Transports Canada, Direction des affaires environnementales, Contract n° T8080-01-1593.
- DREIF (2003), *Le déplacement des Franciliens en 2001-02 : Enquête globale de transport*, Direction régionale de l'Équipement, Ile-de-France.
- Fabella, R. (2006), *Shifting the Boundary of the State: the Privatization and Regulation of Water Service in Metropolitan Manila*, Working Paper Series Paper n° 123, université des Philippines, School of Economics, Centre on Regulation and Competition.
- FitchRating (2006), *Transport for London (TfL)*, International Public Finance, United Kingdom Credit Analysis, 10 mars 2006.
- Foote, J.H. (2006), « Understanding Contemporary Public Private Highway Transactions – The Future of Infrastructure Finance », témoignage devant le Highways, Transit and Pipelines Subcommittee of the House Transportation and Infrastructure Committee, États-Unis.
- Foresight Directorate (2006), *Intelligent Infrastructure Futures Project Overview*, UK Office of Science and Technology, Londres.
- Franco, G. et al. (2006), *Climate Change and Electricity Demand in California*, rapport du California Climate Change Center, février 2006, CEC-500-2005-201-SF.
- Frank, M.W. (2003), « An Empirical Analysis of Electricity Regulation on Technical Change in Texas », *Review of Industrial Organization*, vol. 22, n° 4, juin 2003, États-Unis, pp. 313-331.
- Gouvernal, É. (2003), « Les lignes maritimes et le transport terrestre : quels enseignements peut-on tirer du cas Rail Link? », *Les Cahiers Scientifiques du Transport* n° 44/2003, France, pp. 95-113.
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2005), « Piégeage et stockage du dioxyde de carbone », Cambridge University Press, Cambridge, voir www.ipcc.ch/activity/ccspsm.pdf.
- Hall, D. (2002), *The Water Multinationals 2002 – Financial and Other Problems*, rapport financé par Public Services International (PSI), Royaume-Uni.
- Johnston, D.K. (2006), « In Deregulation, Power Plants Turn into Blue Chips », *New York Times*, 23 octobre.
- Klein, M. (2003), « The Cost of Water », BBC News, voir http://news.bbc.co.uk/2/hi/in_depth/2957398.stm.
- Looney, A. (2002), *The Empty City*, www.wunderland.com/WTS/Andy/EmptyCity/chapter36.html.
- Lukensmeyer, C.J. et L. Hasselbad-Torres (2003), « Deliberation for Community Planning and Economic Development », document rédigé pour le Charrette Institute, États-Unis.
- Mackie, P.J. et N.J. Smith (2007), « Infrastructure routière : modèles d'entreprise, tendances et perspectives », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2) : Électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.

- Marbek Resource Consultants, Ltd. (2005), *Analyse des instruments économiques pour la conservation de l'eau*, Rapport final présenté au Conseil canadien des ministres de l'Environnement, Groupe de travail sur la conservation de l'eau et l'économie.
- Mayor of London et Transport of London (2006), *London Underground and the PPP: The Third Year 2005/06*, rapport pour l'exercice financier clos le 31 mars 2006.
- McLachlan, C. et al. (2007), *International Investment Arbitration: Substantive Principles*, Oxford University Press.
- Morgan, T. (2007), « Évaluation des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprise dans la construction et la fourniture d'infrastructures et de services électriques », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2) : Électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- O'Hara, Kathy (1998), *Renforcer l'union sociale*, Réseaux canadiens de recherche en politiques publiques, Ottawa.
- OCDE (2002), « Secteurs de l'électricité et du gaz et réglementation des professions libérales », *Examens de l'OCDE de la réforme de la réglementation : Royaume-Uni*, OCDE, Paris.
- OCDE (2006), *Les infrastructures à l'horizon 2030 : Télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*, OCDE, Paris.
- Palaniappan, M., H. Cooley, P. Gleick et G. Wolff (2007), « Le développement futur de l'infrastructure de l'eau et des services connexes : évolutions et enjeux », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2) : Électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- Perlman, J. (2000), « Citizen Participation in City Planning and Development », The Mega-Cities Project (Publication MCP-004, 2000).
- Sachs, J. et K. Lackner (2005), « A Robust Strategy for Sustainable Energy », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 2, The Brookings Institution, Washington DC.
- SACTRA (1999), *Transport and the Economy: Summary Report*, Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (SACTRA) to the UK Secretary of State for Transport.
- Schwartz, P. (2003), *Inevitable Surprises: Thinking Ahead in a Time of Turbulence*, Gotham Books, New York.
- Stabile, T. (2006), « New York's Subway System Finally Starting Major Expansion », The McGraw-Hill Companies. Voir <http://construction.com/NewsCenter/Headlines/RP/20060523ny.asp>.
- STIF (2005), *Baromètre 2005* (enquête auprès des résidents de l'Île-de-France sur leurs déplacements et modes de transport en Île-de-France), Syndicat des transports d'Île-de-France.
- STIF (2006), *Présentation du STIF*, Syndicat des transports d'Île-de-France.
- Tabors, R.D. et al. (2006), « Price Discrimination in Organized/Centralised Electric Power Markets », comptes rendus de la 39th Hawaii International Conference on System Sciences.
- The Economist* (2006a), « Cattle Class », 6 juin, Londres.
- The Economist* (2006b), « The Politics of Power », 9 février, Londres.
- Thomas, S. (2004), « Evaluating the British Model of Electricity Deregulation », *Annals of Public and Cooperative Economics*, vol. 75, n° 3, septembre, Royaume-Uni, pp. 367-398.

- Thompson, L.S. (2007), « Le fret et l'infrastructure ferroviaire à long terme : évolutions et implications pour l'action des pouvoirs publics », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2) : Électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- Transports Canada (2006), *Examen des cadres politiques, des stratégies et des modèles de gouvernance internationaux du transport urbain*, Metropolitan Knowledge International, Markham, Ontario.
- Tukiainen, S. et al. (2004), *Effects of Cultural Differences on the Outcomes of Global Projects: Some Methodological Considerations*, document interne.
- Royaume-Uni (2003), *PFI: Meeting the Investment Challenge*, HM Treasury, Londres.
- Royaume-Uni (2006a), *Stern Review: The Economics of Climate Change*, HM Treasury, Londres.
- Royaume-Uni (2006b), *PFI: Strengthening Long-term Partnerships*, HM Treasury, Londres.
- UK House of Commons Committee on Public Accounts (2005), *London Underground Public-Private Partnership, dixseptième rapport de Session, 2004-05*.
- Vajjhala, S.P. (2005), *Mapping Alternatives: Facilitating Citizen Participation in Development Planning and Environmental Decision Making*, PhD thesis, Department of Engineering and Public Policy, Carnegie Institute of Technology, université Carnegie Mellon, Pittsburgh, Pennsylvanie.
- Van Doren, P. et al. (2004), « Rethinking Electricity Restructuring », *Policy Analysis*, n° 530, Cato Institute, États-Unis, voir www.cato.org/pub_display.php?pub_id=2609.
- Vander Ploeg, C. (2006), *New Tools for New Times: A Sourcebook for the Innovative Financing, Funding, and Delivery of Municipal Infrastructure*, Western Cities Project Report n° 35, Canada West Foundation.
- Vanier, D.J. (dir. pub.) (2006), *Decision Support Systems in Infrastructure Management*, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, www.itcon.org/2006/13/.
- Vanier, D.J. et al. (2006), *Review of Commercial Municipal Infrastructure Asset Management Systems*, Conseil national de recherches du Canada, Canada.
- Ville de Toronto (2005), *Building a Transit City*, Toronto.
- Vives, A. (1999), « Pension Funds in Infrastructure Project Finance: Regulations and Instrument Design », *Sustainable Development Department Technical Papers Series*, Banque interaméricaine de développement, Washington DC.
- Zielinski, S. (2004), *Technologies d'intégration du transport durable des marchandises en milieu urbain*, rapport de « Moving the Economy » à Transports Canada, Toronto.

ANNEXE 2.A1

L'impact de la déréglementation sur le secteur de l'électricité

À la fin de la décennie 1990, les perspectives de la déréglementation dans le secteur de l'électricité étaient assez prometteuses. Par exemple, une étude conduite à l'époque par l'Agence internationale de l'énergie (AIE) sur la réduction des coûts de production espérée grâce à la réforme de l'électricité confirmait le potentiel d'amélioration dans ce domaine. On soulignait toutefois que ce serait le marché qui en déterminerait finalement l'ampleur (AIE, 1999).

Cette étude envisageait aussi l'effet que la libéralisation des marchés aurait sur l'investissement dans le secteur de l'électricité. Elle mentionnait les craintes de certains observateurs à l'époque que les incertitudes supplémentaires dues à ce changement n'entraînent un investissement insuffisant dans de nouvelles capacités de production ou une combinaison de centrales inappropriée. L'analyse de l'AIE concluait que ces facteurs ne décourageraient pas l'investissement si la réforme était bien conçue dès le départ et qu'une régulation efficace était mise en place. Toutefois, l'AIE soulignait qu'il restait de la responsabilité des gouvernements de surveiller l'évolution des marchés et de maintenir un cadre réglementaire adéquat. Les gouvernements doivent veiller à ce que des incitations adéquates soient en place pour attirer de nouveaux investissements bien avant que des pénuries de capacités n'apparaissent. L'étude de l'AIE concluait que, finalement, l'expérience montrerait dans quelle mesure la réforme de l'électricité répondrait aux attentes, mais les auteurs pensaient que leur analyse donnait de bonnes raisons d'avoir confiance dans les bienfaits de la déréglementation.

Les observateurs sont moins optimistes aujourd'hui. Les perspectives de la déréglementation ne paraissent pas aussi souriantes qu'à l'époque. En fait, l'impact de la déréglementation dans le secteur de l'électricité est généralement considéré comme ambigu. D'un côté, certains éléments donnent à penser que, globalement, la déréglementation a été bénéfique au moins dans certains pays.

Par exemple, d'après Coulson (2006), des régressions sur données de panel indiquent que la déréglementation de l'électricité dans les États des États-Unis est associée à des prix des logements plus élevés, à une activité accrue du marché du logement et à des salaires plus bas, tous ces éléments concordant avec un modèle de différentiels compensateurs où la déréglementation (dont on montre qu'elle abaisse effectivement les prix de l'électricité) accroît l'utilité pour les habitants des États.

Certains résultats empiriques tendent aussi à montrer que le rythme du changement technique dans ce secteur est plus élevé dans un environnement déréglementé que dans un régime de réglementation du taux de rendement. C'est par exemple ce que constate Frank (2003) dans le cas du Texas, État qui offre une possibilité assez exceptionnelle d'apprécier historiquement l'impact de la réglementation sur l'innovation. Au Texas, la réglementation était assez limitée jusqu'en 1975, année à partir de laquelle les législateurs de l'État ont imposé une réglementation du taux de rendement. Au moyen d'une fonction de coût translog avec des données annuelles couvrant les années 1965 à 1985, Frank compare le rythme du changement technologique avant et après l'instauration de la réglementation du taux de rendement. On constate qu'avant l'instauration de la réglementation du taux de rendement, les coûts ont baissé significativement à cause du progrès technologique. Après, on constate que les coûts ont significativement augmenté en raison du déclin technologique provoqué par la réglementation.

Pendant, d'autres études brossent un tableau très différent. Dans le cas de la Nouvelle-Zélande, certains éléments indiquent que la « réglementation légère » (limitée à la fourniture obligatoire d'informations) au cours de la période 1994-2003 a entraîné de fortes augmentations de la marge prix-coût (Bertram et al., 2005). D'après ces auteurs, ce régime a permis des profits supérieurs d'environ 200 millions USD par an aux niveaux qui auraient été acceptables dans l'ancien cadre de réglementation du taux de rendement, de manière continue.

Certains auteurs sont aussi assez critiques en ce qui concerne l'impact de la déréglementation au Royaume-Uni. On note en particulier qu'un des résultats attendus ne s'est pas réalisé, à savoir le remplacement des monopoles dans certaines zones par des marchés, et que l'établissement des prix au moyen d'une simple formule incitative n'a pas conduit à une réglementation « légère ». La réglementation incitative est devenue une forme de réglementation du taux de rendement complexe et intrusive, tandis que la réglementation de la structure de l'industrie l'a laissée plonger vers une structure concentrée, verticalement intégrée, contraire aux objectifs des réformes (Thomas, 2004).

Banks (2004) met lui aussi en question la déréglementation de l'électricité en Suède. Cet auteur note que depuis le commencement de « l'expérience » de déréglementation le prix de l'électricité a augmenté en tendance beaucoup plus rapidement que l'indice des prix à la consommation, notamment ces dernières années. Un point plus important est qu'à cause 1) du manque d'investissement dans des installations de production (et peut-être de transport) nationales par les compagnies d'électricité suédoises, 2) de la stratégie discutable employée par ces entreprises pour gérer les réserves hydroélectriques, 3) de l'augmentation de taxes sur l'énergie dans une certaine mesure irrationnelles, et 4) du commencement du « désengagement » nucléaire, les ménages et les entreprises sont à la merci d'un pic prolongé des prix de l'électricité.

En outre, selon des critiques exprimées aux États-Unis, si certains investisseurs ont réalisé des profits appréciables en achetant et quelquefois en revendant rapidement des centrales « dégroupées », les consommateurs d'électricité, censés être les principaux bénéficiaires du nouveau système, n'en ont pas retiré un tel avantage (Johnston, 2006). En fait, l'espoir que les clients bénéficieraient d'une saine concurrence entre un nombre croissant de producteurs d'électricité ne s'est pas réalisé, parce qu'il n'y a pas eu un nombre suffisant de nouveaux concurrents. Une grande partie des nouvelles centrales ont connu un échec parce que, à la différence de beaucoup de centrales anciennes, presque toutes utilisaient du gaz naturel pour produire l'électricité. La demande de gaz naturel a bondi et le prix de ce combustible a triplé, rendant l'électricité de ces centrales trop coûteuse pour être compétitive.

En outre, une grande partie des centrales que les compagnies ont vendues demeurent néanmoins la propriété de leurs sociétés mères ; elles ont été simplement transférées des compagnies réglementées vers des sociétés sœurs non réglementées. Certaines autorités de régulation ont permis aux compagnies de favoriser leurs sociétés sœurs par des contrats de longue durée, même si elles n'offraient pas le meilleur prix pour l'électricité. En conséquence, les producteurs d'électricité véritablement indépendants se heurtent à d'importantes barrières à l'entrée. Ils se plaignent que leurs centrales modernes restent souvent inutilisées alors que les anciennes centrales peu efficaces appartenant à des compagnies politiquement influentes et à leurs sociétés sœurs non réglementées vrombissent 24 heures sur 24 dans le cadre de contrats de longue durée.

Les barrières à l'entrée résultent aussi de la façon dont les centrales ont été transférées des compagnies réglementées à leurs sociétés sœurs non réglementées. Dans un certain nombre de cas, les économies potentielles découlant d'une industrie électrique concurrentielle ont été amoindries par le favoritisme que les autorités ont montré à l'égard des compagnies d'électricité. En Ohio, par exemple, les autorités ont accepté que les sociétés sœurs non réglementées acquièrent les centrales à un prix extrêmement

favorable. Plus le prix d'acquisition d'une centrale par une société sœur est bas, plus il est difficile pour un producteur indépendant, obligé de construire à grands frais une nouvelle centrale, de soutenir la concurrence.

Ces phénomènes ont conduit beaucoup d'organisations de défense des consommateurs à réclamer une réréglementation de l'industrie. Même le Cato Institute, grand partisan du libéralisme économique, est très critique à l'égard de la restructuration aux États-Unis : il pense que les tentatives des bureaucrates et des politiciens d'imposer à l'industrie un dégroupement sont vouées à l'échec. Les experts du Cato Institute, comme meilleure solution de rechange, recommandent d'abandonner totalement la restructuration et d'épouser les marchés plus complètement qu'on ne l'envisage dans les initiatives de restructuration actuelles, en permettant de fait aux compagnies de structurer leurs activités comme elles l'entendent et d'exercer pleinement leur puissance de marché. Toutefois, eu égard à la difficulté politique de telles réformes, ils pensent qu'une solution de deuxième rang consisterait, pour les États qui ont déjà entamé une restructuration, de revenir à une version modernisée de l'ancien statu quo réglementé, verticalement intégré. À leurs yeux, il est probable qu'un tel arrangement ne serait pas très différent de ceux qu'aurait produit le libéralisme (Van Doren *et al.*, 2004).

Cette image assez mélangée des efforts de déréglementation menés jusqu'à présent, qui ressort des travaux publiés, montre qu'on ne connaît pas encore clairement les progrès que l'on peut réalistement accomplir et le temps qu'il faudra pour cela. Le point de savoir si la déréglementation et la restructuration peuvent produire des effets bénéfiques substantiels dépend de trois questions clés :

- Quelle est l'importance des pertes associées à la désintégration verticale résultant de la restructuration? Dans ce contexte, la mise en œuvre de nouvelles technologies pourrait jouer un rôle critique. En particulier, la production répartie et l'utilisation accrue des TIC devraient logiquement rendre les activités indépendantes plus viables.
- Dans quelle mesure ces pertes peuvent-elles être compensées par des arrangements contractuels de longue durée, des mécanismes de marché appropriés et des incitations réglementaires?
- Dans quelle mesure peut-on réduire à un minimum les barrières à l'entrée pour les nouveaux venus dans l'industrie? Ces barrières ont clairement joué un rôle critique dans la forclusion de la concurrence. Suivant les termes d'un défenseur des consommateurs, les compagnies ont réussi à tuer dans l'œuf le marché.

S'il serait malavisé d'abandonner la déréglementation et la restructuration, il est clair néanmoins que de plus grands efforts seront nécessaires, à l'avenir, pour améliorer le cadre réglementaire, créer des incitations appropriées et réduire drastiquement les barrières à l'entrée dans le segment de la production de l'électricité, à l'intérieur de cette industrie.

Table des matières

Résumé	13
Chapitre 1. Les infrastructures à l'horizon 2030 : principales conclusions et recommandations.	19
<i>par Barrie Stevens et Pierre-Alain Schieb</i>	
1. Introduction et synthèse des principales conclusions et recommandations	20
2. Les recommandations pratiques en bref	28
3. Les recommandations pratiques en détail	30
Notes	112
Bibliographie	113
Annexe 1.A1. Sites Internet à consulter pour complément d'information sur les études de cas	118
Chapitre 2. Synthèse transsectorielle des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprise d'infrastructures.	123
<i>par Michel Andrieu</i>	
1. Introduction	124
2. Modèles d'entreprise et développement de l'infrastructure : concepts de base et principales caractéristiques	125
3. Points forts et points faibles des modèles d'entreprise existants ..	132
4. Les perspectives futures	171
5. Enseignements à tirer pour la conception future des modèles d'entreprise et des politiques publiques	200
6. Remarques de conclusion	227
Notes	229
Bibliographie	240
Annexe 2.A1. L'impact de la déréglementation sur le secteur de l'électricité	245

Chapitre 3. Évaluation des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprise d'infrastructures et de services électriques	249
<i>par Trevor Morgan</i>	
Résumé	250
1. Introduction	253
2. Modèles économiques actuels dans l'industrie électrique	254
3. Principaux moteurs du changement	260
4. Futurs modèles économiques	287
5. Enjeux stratégiques et réglementaires	295
Notes	310
Bibliographie	311
Chapitre 4. Développement futur de l'infrastructure de l'eau et des services connexes : évolutions et enjeux.	315
<i>par Meena Palaniappan, Heather Cooley, Peter H. Gleick et Gary Wolff</i>	
Résumé	316
1. Introduction	320
2. Modèles d'entreprise actuels	324
3. Principaux facteurs d'évolution et opportunités dans le secteur de l'eau	336
4. Influence des facteurs sur les modèles d'entreprise	373
5. Incidences sur l'action des pouvoirs publics	383
6. Conclusion	395
Notes	395
Bibliographie	396
Chapitre 5. Aspects clés et implications politiques de l'évolution à long terme du trafic marchandises et des infrastructures des chemins de fer	401
<i>par Louis S. Thompson</i>	
Résumé	402
1. Introduction	404
2. Organisation des chemins de fer	416
3. Facteurs économiques et sociaux influant sur le trafic marchandises et les infrastructures des chemins de fer	421
4. Changements de politique	458
5. Conclusions	470
Notes	478
Bibliographie	479

Chapitre 6. Financement et exploitation des futurs systèmes de transport public urbain : questions stratégiques	483
<i>par Yves Crozet</i>	
1. Introduction	484
2. Les transports collectifs urbains : des réponses différenciées à quelques questions simples	485
3. Les transports collectifs : quelle contribution à la dynamique urbaine ?	496
4. Organisation et financement des transports collectifs : de nouvelles exigences !	508
5. Les transports collectifs et la mobilité urbaine durable	525
Notes	534
Bibliographie	535
Chapitre 7. Infrastructures de transport routier : Modèles économiques, tendances et perspectives	537
<i>par Peter Mackie et Nigel Smith</i>	
1. Introduction	538
2. Modèles d'entreprise dans le secteur routier	541
3. Cadre d'action et conséquences pour le développement	550
4. Pérennité des modèles d'entreprise	556
5. Conséquences pour l'action des pouvoirs publics	570
Bibliographie	574
Groupe de pilotage du projet sur les infrastructures	577
Experts ayant contribué au projet sur les infrastructures	583
Encadrés	
1.1. Résumé des principales recommandations	28
1.2. L'expérience britannique – la Private Finance Initiative (PFI)	35
1.3. Une formule de financement novatrice des infrastructures – le pont de la Confédération au Canada	38
1.4. Le projet de corridor d'Alameda (États-Unis)	49
1.5. L'intégration de la récupération de la valeur foncière, de l'aménagement et des nouvelles infrastructures – le métro de Copenhague au Danemark	51
1.6. Indicateurs de performances des services des eaux – un exemple	60
1.7. Réglementer la fiabilité : le cas de l'électricité	63
1.8. Exploitation privée des autoroutes, péages fictifs et péages effectifs au Portugal	67
1.9. L'étude Eddington : une approche économique du cadre d'action stratégique à long terme pour les transports au Royaume-Uni	70

1.10. Planification stratégique des infrastructures urbaines pour une population en expansion en Inde	74
1.11. La gestion de l'eau en France	77
1.12. Sécuriser les investissements à long terme dans les infrastructures de transport terrestre – le fonds d'infrastructures suisse	81
1.13. Participation du public à la planification des infrastructures en France	86
1.14. La ligne de la Betuwe (Pays-Bas) – déterminer les objectifs publics et commerciaux	89
1.15. HSL-Zuid – traitement rapide des offres pour le train à grande vitesse aux Pays-Bas	93
1.16. Propositions non négociées dans la procédure d'appel d'offres en Espagne	94
1.17. Gestion et tarification de la congestion du réseau sur le marché nordique	96
1.18. Travaux du groupe international chargé d'améliorer la qualité du transport ferroviaire de marchandises dans le corridor A (IQ-C)	98
1.19. Accords internationaux sur l'eau – s'adapter au changement climatique (Mexique)	100
1.20. Les problèmes de déploiement des réseaux 3G en Suède	103
1.21. Le projet de prospective sur les systèmes d'infrastructures intelligents (IIS) au Royaume-Uni	106
2.1. Les transports collectifs et la « ville future » selon Andrew Looney	141
2.2. L'application au Royaume-Uni de la Directive sur les eaux de baignade de la Commission européenne	149
2.3. Le pari de PPP du métro de Londres	154
2.4. La gestion des ressources en eau en Australie	214
3.1. Développement de la concurrence et restructuration du marché de l'électricité britannique	269
3.2. Obstacles au développement de la concurrence sur le marché de l'électricité de l'UE	271
3.3. Développement du marché de gros à PJM	280
3.4. Concentration du secteur de l'électricité en Europe	291
4.1. Définition du terme « privatisation »	323
4.2. Fonctions assurées par un réseau d'eau	324
4.3. Étude de cas sur les fonds d'État renouvelables pour l'eau potable aux États-Unis	345
4.4. Étude de cas sur une zone humide créée pour traiter le ruissellement urbain	361

4.5. L'eau : un droit fondamental	363
4.6. Principes clés à respecter dans le cadre de la restructuration des services de l'eau et de l'assainissement – tiré de « The New Economy of Water »	384
5.1. Ligne de la Betuwe (Pays-Bas)	429
5.2. Programme CREATE.	432
5.3. Réseau de transport transeuropéen	445
5.4. Restructuration des chemins de fer australiens	471
6.1. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30	496
6.2. L'accessibilité : du coût de transport à la densité des « opportunités »	501
6.3. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30	507
6.4. Cost Plus ou Price cap ? Quelle rémunération de l'exploitant ? . . .	517
6.5. La gratuité des TCU : une fausse bonne idée !	521
6.6. Quel type de péage urbain privilégier ?	522
6.7. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30	524
6.8. Le coût généralisé du transport : les signaux envoyés aux usagers	529
6.9. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30	533
7.1. Taxes sur les carburants dans les pays limitrophes	559
7.2. Le réseau autoroutier autrichien et ASFINAG	562
7.3. Elmka : concession hongroise	564
7.4. Projet de péage de la M6 au Royaume-Uni	565
7.5. Financements publics en Espagne, en France et en Italie	565
7.6. « Private Finance Initiative » (PFI) à Portsmouth, Royaume-Uni . . .	568
7.7. Emprunts obligataires privés et State Infrastructure Banks aux États-Unis	569

Tableaux

1.1. Dépenses de santé publique et de soins de longue durée	25
1.2. Les facteurs de succès et de blocage dans le processus décisionnel concernant les infrastructures	95
3.1. Organisation et structure du capital de l'industrie sur les 15 plus grands marchés nationaux de l'électricité au monde	259
3.2. État d'avancement de la réforme des marchés de l'électricité dans les pays de l'UE au mois de janvier 2005	273
3.3. Part des échanges spot et à terme dans la consommation totale d'électricité sur certains marchés, 2004	285
3.4. Dix plus grandes fusions-acquisitions dans le monde en 2005 . . .	289
4.1. Modèles d'entreprise existants et nouveaux dans des pays de l'OCDE	326
4.2. Pourcentage de la population desservie par le secteur privé en 2005	332

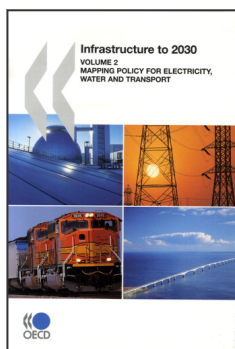
4.3. Pays figurant dans la base de données PPI de la Banque mondiale inclus dans l'étude	333
4.4. Pourcentage de projets et d'investissements dans des projets d'alimentation en eau et d'assainissement, par types d'investissement privé, 1990-2004.	335
4.5. Dépenses prévues au titre des services d'eau et d'assainissement.	338
4.6. Rapport coûts-avantages d'interventions concernant l'eau dans les régions en développement et en Eurasie	344
4.7. Effets du changement climatique liés à l'eau dans quatre pays . .	372
4.8. Contrats attribués dans le monde dans les secteurs de l'eau et de l'assainissement.	377
4.9. Contrats attribués dans le monde dans les secteurs de l'eau et de l'assainissement, par types d'entreprises	379
5.1. Infrastructures ferroviaires mondiales.	405
5.2. Évolution prévisible des besoins mondiaux de transport de marchandises et de voyageurs par chemin de fer.	410
5.3. Structures et régimes de propriété de base	417
5.4. Interactions entre marchés et modèles	419
5.5. Réseaux marchandises concédés en Amérique latine.	421
5.6. Augmentation prévue du PIB mondial par habitant	422
5.7. Augmentation de la population, du PIB et du PIB par habitant . . .	423
5.8. Nombre de tkm par tonne reçue réalisées en plus par les chemins de fer que par la route	428
5.9. 20 plus grands terminaux à conteneurs du monde	434
5.10. Répartition géographique des exportations et importations	435
5.11. Nombre de véhicules/mille (véh/m) parcourus par mille de voie de circulation aux États-Unis	437
5.12. Augmentation du trafic ferroviaire de 2005 à 2035.	442
5.13. Construction d'infrastructures ferroviaires (prévisions)	443
5.14. Projets ferroviaires du programme RTE-T	446
5.15. Charge moyenne, en tonnes, des wagons et des trains (2004)	453
5.16. Évolution de la productivité des chemins de fer de 1980 à 2003 . .	456
5.17. Trafic marchandises des chemins de fer australiens (2003/04) . . .	475
5.18. Structure des chemins de fer australiens à la mi 2006	476
5.19. Opérateurs marchandises australiens	477
6.1. Quatre « modèles » d'organisation des TCU	492
6.2. Concurrence et déréglementation dans les TCU de différents pays d'Europe	515
7.1. Réseau routier et croissance du trafic	538
7.2. Trafic marchandises par mode	539
7.3. Trafic voyageurs national par mode terrestre	539

7.4. Statistiques des infrastructures routières	541
7.5. Tendances futures et modèles.	571

Graphiques

1.1. Besoins d'investissements en matière d'infrastructures.	23
1.2. Part de la formation brute de capital fixe des administrations publiques dans les dépenses totales des administrations publiques, en pourcentage – 1990-2005	24
1.3. Valeur des privatisations d'infrastructures	26
1.4. Variations de la maturité du marché des infrastructures à l'échelle mondiale	34
1.5. Actifs consolidés des fonds de pension et des compagnies d'assurance vie dans certains pays de l'OCDE, 2005	40
1.6. Fonds de pension dans les pays de l'OCDE, 2005	41
2.1. Évaluer les points forts et les points faibles des modèles d'entreprise	133
2.2. Relations entre le coût des dommages aux bâtiments et la vitesse maximale du vent	189
3.1. Activités fonctionnelles du secteur électrique	254
3.2. Besoins cumulés d'investissements dans le secteur de l'électricité par région, 2003-2030	262
3.3. Relations contractuelles et flux physiques sur un marché concurrentiel avec séparation structurelle intégrale et concurrence sur le marché de détail	269
3.4. Coûts de production intermédiaires indicatifs pour les nouvelles centrales	276
3.5. Acquisitions et fusions entre entreprises d'électricité et de gaz en aval dans le monde	288
3.6. Structure du capital des compagnies d'électricité par région, 1992-2001	293
4.1. Nombre de projets d'investissement en partenariat public-privé dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, 1990-2004.	334
4.2. Montant total des investissements pour les projets en partenariat public-privé dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, 1990-2004	335
4.3. Pourcentage des investissements privés consacré au secteur de l'eau, d'après la base de données PPI de la Banque mondiale.	341
4.4. Subventions allouées aux fonds d'État renouvelables pour l'eau potable aux États-Unis	346
4.5. Évolution de la demande totale d'eau en Californie entre 1960 et 2000	351
5.1. Complexité et intensité d'utilisation du réseau	409
5.2. Trafic intermodal de J.B. Hunt	420

5.3. Rapport entre la part (en %) du trafic total (rail + route) assurée par le rail et la distance moyenne de transport par chemin de fer (1998)	439
5.4. Répartition modale des tonnes/km réalisées aux États-Unis	448
5.5. Longueur, en km, du réseau ferré américain.	449
5.6. Tkm/km des compagnies américaines de 1 ^{re} catégorie	449
5.7. Vitesse moyenne des trains de marchandises américains	450
5.8. Productivité des chemins de fer américains	457
5.9. Recettes par tonne/mille des compagnies américaines de 1 ^{re} catégorie.	457
5.10. Carte de l'Australasian Railway Corporation.	478
6.1. Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre dans les TCU	489
6.2. Un transfert de compétences à l'initiative privée.	494
6.3. L'initiative privée réduite à la fonction opérationnelle	495
6.4. Vitesses commerciales des TCU et des VP dans 57 villes du monde.	498
6.5. Distance quotidienne moyenne parcourue par personne (en km) et PIB urbain par personne (en milliers de dollars US) en Europe occidentale, Amérique du Nord, Océanie et métropoles asiatiques.	498
6.6. BTT motorisé par personne (en min) et densité d'emplois (en emplois par ha) en Europe occidentale, Amérique du Nord, Océanie et métropoles asiatiques	500
6.7. BTT motorisé par personne (en min) et parts de marché des transports collectifs en Europe occidentale, Amérique du Nord, Océanie et métropoles asiatiques	506
6.8. Part de marchés des TCU et ration R/D	508
6.9. Salaires nets mensuels moyens des salariés à temps complet en 2000 (euros)	511
6.10. Cohérence, pertinence, efficacité et efficience des TCU	514
6.11. Le ratio R/D dans les grandes villes européennes.	519
6.12. Prix moyen d'un voyage en TCU	520
6.13. Taux d'occupation des sièges	533
7.1. Le spectre des financements public-privé	542



Extrait de :

Infrastructure to 2030 (Vol.2)

Mapping Policy for Electricity, Water and Transport

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264031326-en>

Merci de citer ce chapitre comme suit :

Andrieu, Michel (2008), « Synthèse transsectorielle des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprise d'infrastructures », dans OCDE, *Infrastructure to 2030 (Vol.2) : Mapping Policy for Electricity, Water and Transport*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264031340-4-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.