



CIRANO

Allier savoir et décision

Défis et embûches dans l'évaluation des PPP : Pour un secteur public efficace et efficient

MARCEL BOYER

2020S-25
CAHIER SCIENTIFIQUE

CS

Les **cahiers de la série scientifique** visent à rendre accessibles les résultats des recherches effectuées par des chercheurs membres du CIRANO afin de susciter échanges et commentaires. Ces cahiers sont rédigés dans le style des publications scientifiques et n'engagent que leurs auteurs.

The purpose of the Working Papers is to disseminate the results of research conducted by CIRANO research members in order to solicit exchanges and comments. These reports are written in the style of scientific publications. The ideas and opinions expressed in these documents are solely those of the authors.

Le **CIRANO** est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du gouvernement du Québec, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Quebec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the government of Quebec, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO – CIRANO Partners

Partenaires corporatifs – Corporate Partners

Autorité des marchés financiers
Banque de développement du Canada
Banque du Canada
Banque Laurentienne du Canada
Banque nationale du Canada
Bell Canada
BMO Groupe financier
Caisse de dépôt et placement du Québec
Énergir
Hydro-Québec
Innovation, Sciences et Développement économique Canada
Intact Corporation Financière
Investissements PSP
Manuvie Canada
Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation
Ministère des finances du Québec
Mouvement Desjardins
Power Corporation du Canada
Rio Tinto
Ville de Montréal

Partenaires universitaires – Academic Partners

École de technologie supérieure
École nationale d'administration publique
HEC Montréal
Institut national de la recherche scientifique
Polytechnique Montréal
Université Concordia
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université Laval
Université McGill

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web. *CIRANO collaborates with many centers and university research chairs; list available on its website.*

© Avril 2020. Marcel Boyer. Tous droits réservés. *All rights reserved.* Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©. *Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.*

Les idées et les opinions émises dans cette publication sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas nécessairement les positions du CIRANO ou de ses partenaires. *The observations and viewpoints expressed in this publication are the sole responsibility of the authors; they do not necessarily represent the positions of CIRANO or its partners.*

Défis et embûches dans l'évaluation des PPP : Pour un secteur public efficace et efficient *

Marcel Boyer †

Résumé

Dans les analyses relatives au choix du mode de réalisation des grands projets d'investissements publics, dont les grands projets d'infrastructure, entre le mode **MOP** (maîtrise d'ouvrage publique, ou CSP comparateur secteur public, ou mode conventionnel) et le mode **PPP** (partenariat public-privé), deux grands groupes de défis et embûches nous interpellent : l'évaluation des investissements et l'évaluation des « contrats » ou plus généralement de la « gouvernance » MOP vs. PPP en information imparfaite et incomplète. Nombre de rapports témoignent d'une compréhension profondément déficiente de l'analyse économique de la valeur d'un projet public.

Mots-clés : Santé, Éducation, Infrastructures, Évaluation de projets publics, Mode de réalisation, CSP ou MOP, PPP, Contrat incitatif, Information incomplète

Abstract

The choice of the mode of realization of large public investment projects, including large infrastructure projects, between the conventional mode (PSC - public sector comparator) and the PPP mode (public-private partnership), involves two major groups of challenges and pitfalls: the evaluation of the investments themselves and the evaluation of "contracts" or more generally of the "governance" PSC vs. PPP in imperfect and incomplete information contexts. Many reports reveal a serious misunderstanding of the economic analysis of the value of a public project.

Keywords: Health, Education, Infrastructures, Evaluation of Public Projects, Mode of Realization, PSC, PPP, Incentive Contract, Incomplete Information

* Révisé Mai 2021

† Marcel Boyer Ph.D., O.C., MSRC. Professeur émérite de sciences économiques, Université de Montréal. Membre associé, Toulouse School of Economics. Fellow, CIRANO.

1. Introduction : les défis et embûches

Dans les analyses relatives au choix du mode de réalisation des grands projets d'investissements publics, dont les grands projets d'infrastructure, entre le mode **MOP** (maîtrise d'ouvrage publique, ou CSP comparateur secteur public, ou mode conventionnel) et le mode **PPP** (partenariat public-privé), deux grands groupes de défis et embûches nous interpellent. Ce ne sont pas les seuls défis et embûches d'importance, mais ce sont ceux qui sont le plus omniprésents. D'abord, l'évaluation elle-même des investissements¹ : la prévision (incertaine) des coûts et bénéfices du projet, l'identification et la gestion des risques réels et financiers, la flexibilité managériale (options réelles) dans la réalisation du projet et dans la gestion de l'équipement, le ou les coûts du capital et le ou les taux d'actualisation appropriés. Ensuite, l'évaluation des « contrats » ou plus généralement de la « gouvernance » MOP vs. PPP en information imparfaite et incomplète : le rôle et la puissance des incitations à la performance, à l'efficacité et à l'efficience. Il est important de souligner et de bien comprendre que ces problèmes organisationnels, contractuels ou de gouvernance ne sont pas propres au mode PPP mais qu'ils sont aussi présents dans le mode conventionnel CSP ou MOP, bien que sous une forme quelque peu différente.

Nombre de documents et rapports témoignent d'une compréhension profondément déficiente de l'analyse économique de la valeur d'un projet public, d'une compréhension inadéquate voire erronée des règles de la finance moderne, en plus d'erreurs de logique analytique qui rendent lesdits rapports pratiquement irrécupérables.

Nombre de documents et rapports témoignent également d'une conception quelque peu mécanique des grands projets et ne font pas suffisamment ressortir la nature essentielle des mécanismes incitatifs mis en place dans la réalisation de projets de grande envergure et, en particulier, les engagements contractuels de performance et les engagements financiers que l'on retrouve dans un contrat de PPP bien ficelé.

Plus précisément, les analyses passent souvent sous silence le mécanisme de rémunération du partenaire privé lequel prévoit des déductions liées à la non-performance du partenaire privé dans

¹ Voir Boyer (2019) et Boyer et Gravel (2006).

sa prestation de service. L'existence de ces déductions et leur incidence financière incitent les créanciers du partenaire privé à assurer un suivi périodique de sa performance afin de préserver leur intérêt financier. Ces analyses passent souvent sous silence également le fait que le capital de réputation et de compétence démontrées est de loin l'actif le plus important d'une entreprise active en PPP et que ce capital se dépréciera très rapidement s'il est mal entretenu et maintenu.

Il y a une vaste littérature sur les PPP en économie, gestion, finance, ingénierie, politique, etc. Mentionnons simplement quelques références allant de contributions plus théoriques aux contributions plus pratiques et opérationnelles : Martimort et Pouget (2006), Maskin et Tirole (2007), Marty et Spindler (2013), OCDE (2008, 2019), Saussier et de Brux (2018). Mentionnons aussi les sources d'information et guides méthodologiques nombreux et variés tant nationaux qu'internationaux².

2. L'évaluation économique et financière de projets d'investissement

Pour des projets de grande envergure qui engageront des sommes importantes sur une longue période de temps, les décideurs du secteur public se doivent de comparer différentes méthodes de réalisation afin de choisir celle qui donnera la plus grande espérance de valeur ajoutée aux contribuables.

Compte tenu de la complexité de l'exercice, un processus rigoureux doit être mis en place afin de réaliser ces évaluations. Différents experts doivent être consultés, des analyses de sensibilité doivent être effectuées et le processus doit être suffisamment transparent pour s'assurer que les hypothèses du modèle puissent faire l'objet de vérifications et de discussions, voire de critiques et de contestations. De plus, le processus doit être suffisamment flexible pour permettre la prise en compte de l'évolution du contexte socio-économique et technologique entourant le projet. Dans tous les cas, il est primordial de comprendre le niveau d'avancement du projet à une date donnée et de prévoir son évolution (incertaine) tant au niveau de son contenu que de son échéancier de réalisation et de son incidence financière.

² Voir par exemple le *PPP Reference Guide* du *PPP Knowledge Lab*
<https://pppknowledge.org/guide/sections/83-what-is-the-ppp-reference-guide>

Pour ces projets, les dossiers d'affaires sont les outils permettant de réaliser ces analyses comparatives. En effet, l'objectif d'un dossier d'affaires est de réaliser une comparaison des coûts et avantages associés à la conception, la construction, l'entretien et le maintien des actifs immobiliers selon l'approche conventionnelle MOP et l'approche PPP en tenant compte des risques anticipés.

Ces dossiers d'affaires, en version originale ou en version révisée ou finale, doivent tenir compte de l'évolution des paramètres du dossier ou du projet, en intégrant les commentaires des intervenants publics et privés consultés lors de rencontres tenues à cet effet, et adapter les hypothèses au contexte économique pertinent prévalant au moment de leur formulation.

Ces dossiers d'affaires doivent être bien structurés et informatifs, en particulier sur la nature des risques encourus dans la réalisation des projets, et sur les hypothèses du modèle d'évaluation de la valeur ajoutée. Il est généralement nécessaire également qu'un nombre important d'experts et d'intervenants internes et externes soient consultés pour établir et mettre à jour les paramètres des modèles d'évaluation. Ils doivent permettre le cas échéant une analyse informée et indépendante par des comités de revue diligente et de comités de vérification.

Un premier *caveat* s'impose. Compte tenu de la complexité des projets considérés et de la durée sur laquelle il faut effectuer des projections, il existe une limite à la précision avec laquelle on peut estimer les éléments de coûts, de bénéfices et de risques associés aux projets. L'avenir ne peut qu'être incertain, au mieux probabilisé. Il est donc important que les hypothèses des modèles soient explicites et transparentes pour que ces dernières puissent être mises à l'épreuve de la vérification et de la critique éclairées des différents intervenants et parties prenantes au dossier. La même exigence de transparence méthodologique doit s'appliquer aux critiques exprimées.

Les étapes à suivre

La bonne façon de faire l'analyse du choix de réalisation d'un projet en mode conventionnel ou en mode PPP doit se faire selon les règles rigoureuses de l'analyse économique et financière. De manière générale, les principales étapes devraient être :

Considérer le projet réalisé en mode PPP. Identifier les risques réels associés (voir ci-dessous la section sur *L'identification des risques et leur gestion*) et la capacité et la volonté (incitations) des partenaires public et privé à bien gérer ces risques de façon à optimiser la valeur du projet (minimisation des coûts sur la durée de vie du projet).

Caractériser le risque systématique de la séquence des coûts du projet en mode PPP, une fois gérés au mieux ou aussi rigoureusement que possible, étant donné les capacités, compétences et incitations du partenaire privé, les risques dits réels. Calculer la valeur actualisée de la séquence moyenne anticipée des coûts en mode PPP à l'aide d'un taux d'actualisation approprié ajusté pour le risque systématique des coûts du projet.

Alternativement, considérer les séquences temporelles possibles et probabilisées des coûts selon la nature des risques de marché, macroéconomiques ou financiers, influant sur ces coûts pour en dériver le lien systématique (covariance, corrélation) entre ces coûts et la situation ou conjoncture économique. Corriger la séquence moyenne anticipée des coûts pour en dériver la séquence en équivalent certain en augmentant ou retranchant de la séquence moyenne anticipée la prime de risque de marché associée aux coûts. Calculer la valeur actualisée de cette séquence de coûts en équivalent certain à l'aide d'un taux d'actualisation sans risque nominal ou réel approprié selon que les coûts sont exprimés en terme nominal ou réel. De manière générale, il faut tenir compte expressément des différents facteurs de risque systématique pouvant influencer sur différentes sous-séquences de la séquence des coûts tel que nous l'avons montré dans Boyer et Gravel (2006).

Considérer le projet réalisé en mode conventionnel et répéter les mêmes opérations. Identifier les risques réels associés et la capacité du secteur public de bien gérer ces risques de façon à optimiser la valeur du projet (minimisation des coûts sur la durée de vie du projet). Une erreur fréquente est de considérer un projet en mode PPP (reconstruction à neuf d'un ouvrage) et un projet différent en mode conventionnel (rénovation du même ouvrage) et de comparer leurs coûts estimés. Cette approche est évidemment incorrecte. Si la reconstruction à neuf n'est pas justifiée, il faut en tenir compte dans le projet en mode PPP ; si par ailleurs le projet de rénovation n'est pas justifié, il faut en tenir compte en mode conventionnel.³

³ Un exemple récent de cette erreur : le projet de reconstruction/rénovation des écoles de Marseille.

Caractériser le risque systématique des coûts du projet en mode conventionnel, une fois gérés au mieux ou aussi rigoureusement que possible, étant donné les capacités, compétences et incitations du secteur public, les risques dits réels. Calculer la valeur actualisée de la séquence moyenne anticipée des coûts en mode conventionnel à l'aide d'un taux d'actualisation approprié ajusté pour le risque systématique des coûts du projet.

Alternativement, considérer les séquences temporelles possibles et probabilisées des coûts selon la nature des risques de marché, macroéconomiques ou financiers, influant sur ces coûts pour en dériver le lien systématique (covariance, corrélation) entre ces coûts et la situation ou conjoncture économique. Corriger la séquence moyenne anticipée des coûts pour en dériver la séquence de coûts en équivalent certain en appliquant à la séquence moyenne anticipée une prime de risque de marché associée aux coûts. Calculer la valeur actualisée de cette séquence de coûts en équivalent certain à l'aide d'un taux d'actualisation nominal ou réel approprié selon que les coûts sont exprimés en terme nominal ou réel.

Selon certains, le taux d'actualisation à utiliser en #5 devrait être le taux d'intérêt payé sur les emprunts du Gouvernement ; selon d'autres, ce taux doit tenir compte du risque systématique et ainsi être à toutes fins utiles proche de, sinon le même que celui utilisé pour le mode PPP en #2, dans la mesure où le niveau de risque systématique des coûts serait similaire en mode conventionnel et en mode PPP. La seule procédure analytiquement fondée et appropriée est la deuxième dans sa forme première (#2 et #5) ou dans sa forme alternative (#3 et #6). Nous y reviendrons ci-dessous.⁴

Comparer les valeurs actualisées correctement obtenues en #2 (ou #3) avec celles obtenues en #5 (ou #6) et choisir le mode de réalisation correspondant à la valeur actualisée des coûts la plus faible.

Si par hypothèse ou par estimation ou simulation le niveau de risque systématique des coûts est similaire en mode conventionnel et en mode PPP, on utilisera le même taux d'actualisation

⁴ Notons qu'actualiser les coûts moyens anticipés au taux sans risque génèrera une valeur actualisée plus élevée que celle obtenue en actualisant les coûts moyens anticipés au taux ajusté pour le risque systématique. Ce résultat en apparence paradoxal est rigoureusement correct dans la mesure où le risque systématique des coûts est bien mesuré. Voir Boyer, Gravel et Mokbel (2013).

adéquatement corrigé pour le risque systématique (même niveau de risque systématique dans les deux cas) ou une correction similaire de la séquence moyenne anticipée des coûts menant aux séquences de coûts en équivalent certain actualisées au taux d'actualisation nominal ou réel approprié selon le cas.

En l'espèce, le choix peut être de ne pas ajuster le taux d'actualisation pour le risque systématique (méthode #2 et #3) ni d'en calculer le coût dans la séquence anticipée des coûts (méthode #5 et #6) si on estime que le risque systématique est similaire dans les deux modes et donc non discriminant, ce qui peut être une façon de faire tout à fait raisonnable et appropriée.

Et si dans ce cas la séquence moyenne anticipée des coûts du mode conventionnel MOP ou CSP est de X% supérieure à la séquence moyenne anticipée des coûts du mode PPP, on obtiendra une valeur actualisée des coûts du mode conventionnel, selon l'une ou l'autre des méthodes d'actualisation, de X% supérieure à la valeur actualisée des coûts du mode PPP.

Si au lieu de payer maintenant la valeur actualisée des coûts du mode PPP ou la valeur actualisée des coûts du mode conventionnel, on veut les financer ou les « rembourser » sous forme de montants fixes sur N années, on doit calculer l'annuité dont la valeur actualisée au taux d'actualisation approprié, fonction des risques inhérents au remboursement promis sur N années, est égale à la valeur actualisée des coûts. De même pour toute structure de paiements variables dans le temps. Quelle que soit la structure temporelle des paiements, les niveaux doivent être tels que leur valeur actualisée au taux d'actualisation approprié est égale à la valeur actualisée au taux d'actualisation approprié des coûts encourus. Notons que les deux taux d'actualisation peuvent différer.

Considérons le mode PPP. Supposons que la valeur actualisée des coûts du projet réalisé par le partenaire privé (actualisation calculée au coût du capital du projet en question, donc adéquatement corrigé pour le risque systématique du projet), soit de \$N million. Dans la mesure où les paiements à effectuer par le partenaire public sont considérés sans risque ou presque, les paiements demandés par le partenaire privé seront tels que leur valeur actualisée au taux quasiment sans risque (plus précisément au taux d'emprunt du gouvernement en question) sera égale à la valeur actualisée des coûts calculée au départ. En effet, le partenaire privé comprend bien que les paiements à recevoir

du partenaire public sont quasiment sans risque pour lui, comme pour tout agent qui prête au gouvernement.

Une erreur fréquente veut qu'on considère comme donnée et fixée la séquence des paiements demandés par le partenaire privé et qu'on procède à une actualisation de cette même séquence à différents taux d'actualisation, soi-disant afin de réaliser un exercice de sensibilité de la valeur actualisée à différents taux d'actualisation sans risque. Cette façon de procéder est erronée car la séquence des paiements demandés par le partenaire privé *changera* avec le taux d'actualisation considéré comme quasiment sans risque (taux d'emprunt du gouvernement). La valeur actualisée quant à elle ne changera pas, car elle doit toujours être égale à la valeur actualisée des coûts telle que calculée au départ avec un taux approprié calibré au niveau de risque systématique du projet. Sauf évidemment dans la mesure où la valeur actualisée des coûts pour le partenaire privé est fonction du taux sans risque (voir ci-dessous *L'identification des risques et leur gestion*).

Cette erreur fréquente témoigne d'une incompréhension profonde de la finance corporative et amène certains commentateurs non spécialistes à des affirmations du genre « À moins de multiplier les erreurs et de recourir à des astuces peu recommandables, toute comparaison des coûts entre le PPP et le mode conventionnel va inéluctablement conclure que le mode conventionnel est meilleur marché que le PPP ». De telles affirmations, qui témoignent de l'ignorance et de l'incompétence de leurs auteurs, sont tout aussi fausses que les prémisses sur lesquelles les calculs sous-jacents sont effectués.

3. Le choix du mode de réalisation MOP vs. PPP

En somme, les éléments suivants seront déterminants pour la rentabilité d'un projet réalisé en mode PPP par rapport au même projet réalisé en mode MOP : les capacités, compétences et incitations relatives du partenaire privé et du secteur public à gérer les risques réels associés au projet ; les capacités, compétences et incitations relatives du partenaire privé et du secteur public à réaliser le projet à moindres coûts ; le niveau de concurrence entre les partenaires privés potentiels. Encore

une fois, les enjeux liés aux capacités, compétences et incitations sont présents tant dans le mode PPP que dans le mode MOP. On l'oublie trop souvent.

Dans un processus concurrentiel d'appel d'offres faisant intervenir différents partenaires privés potentiels, selon une structure de paiements choisie par le partenaire public et une structure de financement donnée, la série de paiements qui sera exigée par le partenaire privé sera celle qui égalisera la valeur actualisée des coûts encourus pour la réalisation du projet par le partenaire privé et la valeur actualisée de la série de paiements respectant la structure choisie par le partenaire public, les deux valeurs actualisées étant obtenues à l'aide de taux d'actualisation appropriés.

Du point de vue du partenaire privé, la valeur actualisée à un taux approprié (près du taux sans risque) de la séquence de paiements effectués par le partenaire public devra être au moins égale à la valeur actualisée à un taux approprié (tenant compte du risque systématique du projet) de la séquence anticipée ou moyenne des coûts à encourir pour la réalisation du projet. Nous reviendrons plus loin aux différents taux d'actualisation appropriés à utiliser dans ces calculs.

De manière plus fondamentale, le choix du mode de réalisation des grands projets publics fait appel à divers éléments de la théorie économique des contrats, des organisations et de la gouvernance efficace. Sans entrer trop profondément dans les détails de ces éléments, rappelons que la réalisation d'un projet d'envergure se fera nécessairement en situation d'information imparfaite et incomplète. L'information pertinente à la performance d'une organisation entendue au sens large peut être parfaite ou imparfaite et l'information imparfaite peut être complète ou incomplète.

L'information est imparfaite si la réalisation des situations ou « états de la nature » possibles à différents moments ou différentes périodes est aléatoire ou stochastique. L'information est imparfaite mais complète si tous les participants font face à la même connaissance imparfaite (mêmes aléas) des éléments pertinents, donc à la même distribution de probabilité sur les états de la nature, et que l'état réalisé est éventuellement observé par tous les participants. Ce qui rend un contrat complet, c'est la connaissance de tous les événements futurs (dans le court et le long terme) qui pourraient s'ils se produisaient entraîner des actions ou réactions prévues au contrat de la part du Principal ou donneur d'ordre (secteur public) et de l'Agent ou preneur d'ordre

(partenaire privé). Si cette connaissance est impossible ou trop coûteuse, le contrat sera nécessairement incomplet.

Il y a donc deux acceptations ou notions d'incomplétude ou d'information incomplète, toutes deux étant très importantes dans le cadre de grands projets, qu'ils soient réalisés en mode PPP ou en mode conventionnel, soit lorsque l'information est asymétrique, c'est-à-dire qu'elle n'est pas partagée par tous les partenaires, certains d'entre eux étant mieux informés que d'autres quant à certains pertinents au déroulement du projet, soit lorsque des événements non anticipés et/ou non prévus au contrat peuvent donner lieu à des comportements opportunistes de l'un ou l'autre partenaire.

Or sur une durée de plusieurs décennies, les contrats sont à toutes fins utiles voire nécessairement incomplets. De plus, en présence de structures d'information asymétriques les variables pertinentes ne sont pas toutes observées ou observables par définition par les deux Parties.

Les mécanismes incitatifs comme partie intégrante des contrats ne servent pas seulement à assurer une gestion efficace des risques mais également et surtout à contrecarrer le mieux possible les effets négatifs des asymétries d'information sur la performance d'une organisation, représentée ici par une structure Principal- Agent, en optimisant la congruence des intérêts des diverses Parties prenantes.

Les mécanismes d'incitations porteront sur toute la période ou toute la durée du projet incluant la période de la conception et de la construction et la période de l'exploitation et de la maintenance. En réalité, c'est en liant ces deux ensembles d'activités que le contrat en mode PPP peut exprimer toute sa puissance. Les paiements pour la conception et la construction seront grevés si l'exploitation et la maintenance ne rencontrent pas les exigences de performance prévues au contrat, d'où l'intérêt pour le partenaire privé de faire preuve d'une diligence maximale durant la période de conception-construction afin de répondre adéquatement à ces exigences en période d'exploitation-maintenance.

L'information imparfaite est incomplète d'un second type s'il est impossible de prévoir ou trop coûteux d'inclure dans le contrat tous les états de la nature pouvant survenir dans l'avenir. Les suites à donner à ces événements non prévus ou non-inclus dans le contrat posent donc problème,

car certains événements peuvent donner lieu à des renégociations avantageuses pour l'une ou l'autre Partie ou les deux Parties. En effet, il faut alors prévoir une forme de droit de décision (droit de propriété qu'on appelle parfois droit de propriété résiduel) identifiant le partenaire qui décidera des suites à donner et/ou identifiant un processus balisé de (re)-négociation. Cette allocation et les conditions d'exercice des droits de décision résiduels doivent être balisées correctement afin de contrôler au mieux les comportements opportunistes (hold-up) potentiels des partenaires.

L'information incomplète du second type fait également référence à des événements imprévus (*unforeseen contingencies*), un concept utilisé en analyse économique de l'information, de l'assurance et des contrats. Cette information incomplète du second type doit certes être prise en compte dans les contrats mais pas au détriment de l'information incomplète du premier type.

Considérant les événements imprévus, on peut citer le Conseil européen : « La marge de solvabilité est une réserve de capital supplémentaire qui doit servir de tampon aux sociétés d'assurance en cas d'événements imprévus. L'objectif global des propositions est d'améliorer d'une part la protection des assureurs par une augmentation du capital propre de leur société d'assurance et, d'autre part, le contrôle que l'État exerce sur les sociétés d'assurance. De plus grandes marges de solvabilité accroissent non seulement la confiance dans les capacités de la société d'assurance, mais diminuent également les risques du système sur les marchés financiers. Des sociétés d'assurance performantes jouent un rôle important pour augmenter et exploiter le potentiel du marché intérieur » (Conseil européen, 15-16 juin 2001)⁵.

On peut aussi citer Donald Rumsfeld, Secrétaire américain à la Défense (2001-2006), qui a donné l'une des définitions populaires de ce concept d'événements imprévus ou des éléments inconnus (DoD news briefing, February 12 2002)⁶ : *“There are known knowns. There are things we know we know. We also know there are known unknowns. That is to say we know there are some things we do not know. But there are also unknown unknowns, the ones we don't know we don't know.”* Il ajouta : *“And if one looks throughout the history of our country and other free countries, it is*

⁵ Voir à ce sujet <https://www.senat.fr/ue/pac/E1597.html> et <https://www.finma.ch/FinmaArchiv/bpv/f/dokumentation/00920/01218/index.html?lang=fr>

⁶ <https://archive.defense.gov/Transcripts/Transcript.aspx?TranscriptID=2636>

the latter category that tend to be the difficult ones”. On pourrait traduire cette citation comme suit : “Il y a des ‘connus’ connus, des éléments que nous savons que nous savons. Nous savons aussi qu’il y a des ‘inconnus’ connus, des éléments que nous savons que nous ne savons pas. Mais il y a aussi des ‘inconnus’ inconnus, des éléments que nous ne savons pas que nous ne savons pas”. “Et si nous référons à l’histoire de notre pays et des autres pays libres, c’est dans cette dernière catégorie qu’émergent les enjeux les plus difficiles”. Les événements imprévus sont ces ‘inconnus’ inconnus dont parle D. Rumsfeld.

Les problèmes organisationnels ou contractuels que posent l’information imparfaite en particulier lorsqu’elle est incomplète du premier type et/ou du second type sont similaires dans toutes les organisations, incluant les entreprises privées et publiques, à but lucratif ou non, les organisations gouvernementales, les réseaux d’entreprises, les chaînes de valeur, ainsi que l’organisation ou l’interaction de l’ensemble des intervenants dans les grands projets, qu’ils soient réalisés en modes Conventionnels MOP de divers types ou en mode PPP.

Un contrat PPP bien ficelé doit tenir compte à court terme de la présence d’information incomplète du premier type (privée, privilégiée, asymétrique), par exemple sur les efforts consentis et les comportements adoptés par le partenaire privé dans la réalisation de l’ouvrage ou sur le niveau ou la qualité de certaines compétences ou connaissances dont seul le partenaire privé est informé, mais que le Principal aurait intérêt à connaître.

Le contrat doit également tenir compte de la présence d’information incomplète du second type (en plus de l’information incomplète du premier type) car la caractérisation de l’évolution des toutes les situations ou tous les états de la nature possibles, en particulier sur une période de plusieurs décennies, pourrait être très complexe rendant trop coûteuse *voire impossible* la rédaction d’un contrat prévoyant toutes les situations possibles.

Un tel contrat devrait prévoir déjà au départ les actions, engagements et responsabilités de chacune des Parties dans toutes les situations possibles à court terme et à long terme. Plutôt que de rédiger un tel contrat, s’il était possible de le faire, les Parties conviendront ou bien d’un droit de décision (droit de propriété résiduel) octroyé à l’une des Parties dans les situations non explicitement

prévues au contrat ou bien d'un processus d'arbitrage des conflits que ces situations imprévues pourraient entraîner.⁷

Dans le cas de situations possible bien balisées, le contrat prévoit les actions, droits et responsabilités des partenaires. On peut noter, à titre d'exemple, qu'une entente de partenariat pourrait prévoir explicitement que le paiement au partenaire privé ne débute qu'une fois que le projet a fait l'objet d'une réception provisoire et que cette date est établie par un certificateur indépendant, une tierce partie choisie par les deux Parties et qui a pour mandat de certifier que l'édifice et les installations répondent aux exigences visées à l'entente de partenariat. La date d'échéance du contrat étant fixe et déterminée, tout retard à livrer les travaux réduit les paiements totaux au partenaire privé.

La prise en compte des problèmes que soulèvent la présence d'asymétrie d'information (sélection adverse et risque moral) et l'incomplétude du premier type et du second type repose sur deux ensembles de mécanismes : les mécanismes incitatifs et les mécanismes de décision résiduels ou de renégociation le cas échéant.

Un contrat ou entente de partenariat prévoit normalement que les paiements du public au privé seront échelonnés sur la durée du partenariat et sont conditionnels à l'atteinte vérifiable et vérifiée de critères et d'exigences de performance (mécanismes incitatifs). Le contrat prévoit également des mécanismes et conditions de renégociations et de résolution des différends le cas échéant si des événements non prévus au contrat surviennent.

Il est encore une fois important de souligner et de bien comprendre que ces problèmes organisationnels ou contractuels ne sont pas propres au mode PPP mais qu'ils sont aussi présents dans le mode conventionnel CSP ou MOP, bien que sous une forme quelque peu différente.

Rappelons encore une fois que tout l'exercice porte sur le mode de réalisation du projet et non sur le projet qui est le même quel que soit le mode de réalisation. C'est ici que la mise en concurrence des partenaires, agents ou maîtres d'ouvrage privés prend toute son importance et

⁷ Bien que le droit de décision ou de propriété résiduel soit généralement octroyé au Principal (propriétaire, donneur d'ordre, gestionnaire supérieur), il peut aussi être octroyé dans certaines circonstances à l'Agent (employé, preneur d'ordre, subalterne). Voir à ce sujet Boyer et Robert (2006).

que le contrat PPP prend toute sa puissance. La possibilité du partenaire privé d'exagérer le niveau de risque et donc la prime de risque pourra lui faire perdre le projet au profit d'un concurrent. Et le contrat engage le partenaire privé lui-même en lui imposant des contraintes sévères sur toute tentative d'exiger ex post des compensations non prévues au contrat afin de « couvrir à la fois les objectifs de rentabilité des actionnaires et le remboursement dans les échéances à la banque ».

Il y a possibilité voire émergence d'une situation de *hold-up* lorsque l'une des Parties à une transaction ou relation peut ou doit réaliser des efforts et investissements coûteux (développement de compétences par exemple) mais spécifiques à la relation considérée tout en laissant à l'autre Partie la possibilité d'en profiter sans en assumer les coûts ou du moins contribuer à la couverture de ces coûts. On dit qu'un investissement est spécifique à une relation donnée lorsque la possibilité de rentabiliser cet investissement en dehors de la relation est limitée voire non-existante. En effet, une fois les efforts ou investissements spécifiques consentis par l'une des Parties, l'autre Partie peut en profiter pour redéfinir les termes de la relation ou des échanges, parfois plus implicites qu'explicites, et sous-compenser son partenaire pour les investissements spécifiques de ce dernier car par définition ces investissements ont peu de valeur voire aucune valeur en dehors de la relation entre les deux Parties considérées.

Mais c'est précisément le rôle des contrats de protéger la Partie responsable des efforts ou investissements en question contre l'opportunisme que pourrait exercer l'autre Partie pour littéralement « voler » ou sous-compenser ex post la Partie responsable des investissements en question. C'est ainsi que la compensation du partenaire responsable des efforts consentis est prévue ex ante si un niveau de performance donnée est atteint. Le contrat protège cette Partie contre un comportement opportuniste de l'autre Partie. Cette situation de *hold-up* peut toucher l'un ou l'autre des partenaires à une relation, le principal ou l'agent.

Trois éléments jouent un rôle majeur dans la comparaison Conventionnel CSP et MOP d'une part vs PPP d'autre part. Premièrement, l'appel de propositions pour un projet réalisé en mode PPP est structuré sur la base d'un devis de performance alors que pour les contrats en mode conventionnel, la proposition est faite sur la base de plans détaillés. Il s'ensuit que le maître d'ouvrage en mode PPP exerce un contrôle direct sur le design et la conception ; il peut donc en influencer l'orientation

et faire en sorte qu'il n'impose pas de contraintes de coûts incongrus durant la phase de réalisation et d'exploitation du projet. Avec le mode traditionnel, la conception et les plans sont réalisés de façon indépendante de la réalisation du projet, sans implications du constructeur et des autres entreprises impliquées dans la réalisation et la gestion de l'actif immobilier. Deuxièmement, la structure du consortium fait en sorte que les principaux sous-traitants sont généralement connus au moment de la proposition et choisis sur un nombre de critères qui débordent largement celui du plus bas prix qui est la règle générale des contrats publics. Troisièmement, les gestionnaires du projet PPP ont généralement les coudées franches pour adopter des mesures de mitigation des risques qui ne sont souvent pas disponibles aux gestionnaires du secteur public.

Il faut aussi noter ici l'importance au niveau des incitatifs de l'armature financière que le consortium PPP a dû mettre en place pour garantir sa performance. Outre les exigences contractuelles de l'entente de partenariat, la structure de financement offre des garanties financières qui n'ont pas d'équivalent dans le mode conventionnel CSP ou MOP. Ces garanties financières incluent : une garantie de construction de la part de la compagnie-mère ou d'une institution financière de premier plan (dans le cas où la cote de crédit de la compagnie-mère n'est pas suffisamment élevée); une lettre de crédit émise au nom de la compagnie-mère; les fonds propres du partenaire privé; une garantie de performance (cautionnement d'exécution ou lettre de crédit); une garantie pour la période d'exploitation émise par la compagnie-mère complétée par une lettre de crédit; un fonds de réserve égal à N mois de coûts d'entretien et de rénovations fonctionnelles. La somme de ces garanties financières est généralement équivalente au coût de conception et de construction du projet. De plus, les prêteurs de premier rang n'ont en général aucun recours contre le Principal (partenaire public-citoyens ou gouvernement) dans le cas de délais, de dépassement de coûts ou autre défaut de performance du partenaire privé.

Bien que la discussion du choix entre le mode MOP et le mode PPP soit le plus souvent implicitement cadrée dans un contexte Principal-Agent où dans le cas du mode MOP le Principal et l'Agent sont tous deux intégrés dans une structure gouvernementale et où dans le cas du mode PPP le Principal et l'Agent sont des entités juridiquement séparées, le Principal étant le Gouvernement ou le Pouvoir public (organisation paragouvernementale) et l'Agent est un opérateur privé. Une telle vision balaie sous le tapis les problèmes organisationnels ou contractuels

(gouvernance, information asymétrique, incitations à la performance, hold-up, etc.) tout aussi présents dans le mode MOP que dans le mode PPP, mais mis en exergue uniquement dans l'analyse du mode PPP.

Un meilleur cadrage du choix entre MOP et PPP serait de considérer le Principal comme étant le public-citoyens-contribuables et l'Agent comme soit la fonction ou la bureaucratie publique pour le mode MOP soit un partenaire privé dans le mode PPP. Dans les deux cas, le Principal doit prendre en compte les problèmes organisationnels ou contractuels inhérents à toute organisation. Le Principal doit se résoudre dans chacun des cas à mettre en place des mécanismes de gouvernance qui lui permettront de bénéficier d'un ouvrage, école, hôpital, route, aqueduc, etc., performant au moindre coût.

4. L'identification des risques et leur gestion

Pour bien comprendre la nature et le rôle de la gestion des risques, il est utile de distinguer les risques dits « réels » et le risque dit « de marché » ou systématique.

Les risques réels

Les risques réels sont les risques qui peuvent avoir un impact sur les cashflows d'un projet ou d'une entreprise indépendamment des fluctuations de l'activité économique en général. Ce sont principalement des risques internes aux processus gouvernant les décisions et opérations de l'entreprise et donc les opérations de ses projets et activités. Le risque de marché ou risque systématique est le risque que posent les fluctuations de l'activité économique générale (conjuncture économique) sur les cashflows de l'entreprise ou les cashflows de ses projets et activités. Bien que les deux types de risques soient bien réels, il est habituel en finance et analyse de projets de les identifier comme risques réels et risque de marché ou systématique.

Un projet peut être vu comme un ensemble d'activités qui génèrent une distribution statistique de cashflows entre différents états de la nature ou de l'économie dans les différentes périodes futures, donc des séquences probabilisées de cashflows dans le futur.⁸ À chaque période future, différents états sont possibles et probabilisés. De même une entreprise ou une organisation peut être vue

⁸ Boyer, Boyer et Garcia (2013).

comme un ensemble de projets et d'activités qui génèrent, en agrégé au niveau de l'entreprise, une distribution statistique de cashflows entre les différents états de la nature ou de l'économie dans les différentes périodes futures.

On peut considérer dans ce contexte les gestionnaires des opérations du projet comme visant principalement à augmenter la valeur anticipée (une moyenne pondérée où chaque valeur possible est multipliée par sa probabilité) des cashflows et les gestionnaires des risques réels du projet comme visant à réduire ou atténuer l'impact des risques réels sur les cashflows. Les deux groupes de gestionnaires contribuent à la valeur des projets et des activités. La gestion des opérations et la gestion des risques réels donnent lieu à une distribution de cashflows caractéristiques de l'entreprise ou du projet. Cette structure simplifiée capture, quoique d'une manière stylisée, les caractéristiques complexes des entreprises ou organisations modernes et de leurs projets et activités.

Compte tenu des conditions du marché et de l'ensemble des projets et activités dans le périmètre stratégique et technologique de l'entreprise, les combinaisons possibles des projets et activités peuvent être évaluées pour déterminer la combinaison qui maximise la valeur de l'entreprise. La valeur de l'entreprise est déterminée par son portefeuille de projets et d'activités, le risque systématique généré et le prix de marché de ce risque systématique. Ainsi une entreprise pourra être caractérisée par un portefeuille de projets et d'activités très risqués et une autre entreprise par un portefeuille de projets et d'activités très peu risqués, les deux maximisant leur valeur respective.

Quand ce prix de marché du risque systématique change, l'entreprise voudra modifier si possible son portefeuille de projets, ce qui modifie la répartition globale de ses cashflows, pour atteindre une nouvelle position optimale. Selon la forme de cette frontière, les changements à apporter seront plus ou moins prononcés.

Mais dans tous les cas, la valeur de l'entreprise dépend au premier chef de la qualité de sa prise de décision en matière d'investissement, de la qualité de sa gestion des opérations et de la qualité de sa gestion des risques réels, étant donné l'environnement économique auquel elle fait face, en particulier les marchés et prix de ses facteurs ou intrants, y compris le prix de marché du risque systématique, et les marchés et prix de ses produits et services.

La même analyse peut être effectuée au niveau d'un *projet* particulier. Ainsi, compte tenu des conditions du marché et de l'ensemble des activités dans le périmètre technologique d'un *projet*, les combinaisons possibles d'activités peuvent être évaluées pour déterminer la combinaison qui maximise la valeur du *projet*. La valeur d'un *projet* est déterminée in fine par la qualité des activités de gestion des opérations et des activités de gestion des risques réels, par le risque systématique des cashflows qui en résulte et le prix de marché du risque systématique.

Le risque systématique

Chaque projet, tout comme chacune des entreprises, sera caractérisé en définitive par un niveau de risque systématique. Une mesure communément utilisée du niveau de risque systématique est le *beta*,⁹ une mesure de la sensibilité des cashflows du projet ou de l'entreprise à l'activité économique en général, plus précisément aux cashflows d'un portefeuille de marché représenté typiquement par un indice général (boursier) inclusif de l'ensemble des actifs. Une des fonctions principales des marchés financiers est l'échange de risques entre différents individus ou groupes (entreprises) et donc la détermination du prix du risque systématique, i.e. le prix auquel les risques systématiques s'échangent entre différents individus ou groupes (entreprises).

Si le niveau de risque systématique est propre à l'entreprise ou au projet, le prix du risque systématique est un prix de marché, commun à toutes les entreprises et à tous les projets et tributaire en quelque sorte d'une demande et d'une offre sur le ou les marchés de risques systématiques. Il s'agit en définitive du prix auquel les risques systématiques se transigent et s'échangent sur les marchés financiers. Les marchés financiers valorisent les entreprises et les projets en fonction (i) de leur niveau respectif de risque systématique, propre à chaque projet ou entreprise, et (ii) du prix du risque, commun à toutes les entreprises ou projets.

⁹ Selon le modèle d'équilibre des actifs financiers (MÉDAF, mieux connu sous son acronyme anglais CAPM pour Capital Asset Pricing Model), le taux d'actualisation ρ à utiliser dans l'évaluation d'un investissement ou d'un projet i est donné par l'expression suivante : $\rho = Rf + \beta_i(ERM - Rf)$ où Rf = taux sans risque, β_i = mesure du risque systématique de l'investissement ou du projet i et $(ERM - Rf)$ est le prix de marché du risque, soit la différence entre le rendement d'un portefeuille diversifié (portefeuille de marché) et le taux sans risque. Le *beta* est mesuré par $\beta = \text{Covariance}(R_i, R_m) / \text{Variance}(R_m)$.

Le coût du capital d'une entreprise ou d'un projet ou d'une activité de l'entreprise, le véritable facteur fondamental dans chacun des cas du taux d'actualisation approprié pour en déterminer la valeur, dépend de trois éléments : le taux d'intérêt sans risque correspondant en certitude à la préférence pour le présent, le niveau de risque systématique (mesuré par le *beta* par exemple) propre à l'entité considérée (une entreprise, un projet ou une activité de l'entreprise) et le prix du risque systématique tel que déterminé sur les marchés financiers. Les deux derniers facteurs sont souvent combinés pour donner une prime de risque, égale au niveau de risque systématique fois le prix du risque.

Le même raisonnement s'applique mutatis mutandis dans la formulation en équivalent certain. Dans cette formulation, la séquence moyenne anticipée des cashflows est d'abord ajustée pour tenir compte de l'incertitude, plus précisément du risque des cashflows, en lui appliquant une prime de risque adéquatement mesurée. La séquence modifiée, devenue une séquence en équivalent certain, peut alors être actualisée au taux sans risque approprié.

5. Coût de financement, coût du capital et taux d'actualisation

On entend souvent des affirmations à l'effet que le secteur privé est bien placé pour gérer les coûts d'un projet et en respecter les échéanciers, mais qu'il n'est pas, en règle générale, mieux placé pour en assurer le financement. Ces affirmations sont couramment exprimées tant dans le secteur public que dans le secteur privé et tant dans le secteur des services-conseil que dans le secteur académique. L'argument sous-jacent est essentiellement le même et peut être capsulé comme suit : vu que le coût de financement du gouvernement, i.e. le taux d'intérêt sur les emprunts gouvernementaux, est généralement plus faible que le coût de financement du secteur privé, le coût d'un projet, d'un bien ou d'un service sera nécessairement plus faible s'il est *financé* par le gouvernement.

Un exemple du secteur privé : Selon un article publié le 5 mai 2010 dans *La Presse*, le président et chef de la direction de Bombardier, Pierre Beaudoin, « a remis en question le modèle des partenariats public-privé (PPP) » lors d'un débat tenu au Milken Institute de Santa Monica, en Californie. Il aurait affirmé « qu'il en coûtait beaucoup plus cher aux compagnies qu'aux gouvernements pour emprunter de grandes sommes d'argent ». Il aurait ajouté que « le secteur

privé est bien placé pour gérer les coûts d'un projet et en respecter les échéanciers, mais je ne suis pas convaincu, en règle générale, qu'il est mieux placé pour financer des projets ». Le président de Bombardier aurait avancé que « sur une période de 20 ans, un projet de 1 milliard de dollars US était susceptible de coûter 480 millions de plus s'il est financé par le secteur privé plutôt que par les autorités publiques ». ¹⁰

Un exemple du secteur académique : Christina Pazzanese dans « Our Crumbling Infrastructure », *Harvard Gazette*, 6 janvier 2017, écrit : “Some observers, like the New York Times columnist Paul Krugman, a liberal economist, have criticized Trump’s private investment strategy as unnecessary, given the government’s unmatched ability to borrow money on the cheap.” Paul Krugman (lauréat 2008 du Prix Nobel de science économique) affirme lui-même dans une chronique du New York Times ¹¹: “To understand what’s going on, it may be helpful to start with what we should be doing. The federal government can indeed borrow very cheaply; meanwhile, we really need to spend money on everything from sewage treatment to transit. The indicated course of action, then, is simple: borrow at those low, low rates, and use the funds raised to fix what needs fixing”.

Des exemples du secteur public : Celui du méga projet hydroélectrique Site C de BC Hydro, un projet de plus de dix milliards de dollars dont l'évaluation repose en partie sur cette erreur méthodologique, le cas du Fonds des générations du Québec et le cas de la méthode d'évaluation du risque des coûts d'Infrastructure Ontario. ¹²

L'argument sous-jacent à ces différents cas procède d'une confusion entre le coût de financement et le coût du capital entraînant des imprécisions et des erreurs dans la détermination du taux d'actualisation approprié devant être utilisé pour l'évaluation des activités et projets tant publics que privés avec pour objectif la création de valeur ou de richesse. Cette confusion procède d'une erreur analytique menant à une prise en compte partielle du coût des fonds publics. C'est une des

¹⁰ voir <https://www.lapresse.ca/affaires/economie/quebec/201005/04/01-4277120-bombardier-sinterroge-sur-la-viabilite-des-ppp.php> et <https://www.lapresse.ca/opinions/201005/07/01-4278358-financement-des-ppp-lerreur-de-pierre-beaudoin.php>

¹¹ <https://www.nytimes.com/2016/11/21/opinion/build-he-wont.html>

¹² Ces trois cas sont discutés dans Boyer (2019).

erreurs ou méprises les plus néfastes et les plus répandues en évaluation des projets publics. Nous y reviendrons dans la prochaine section.

Comme nous l'avons affirmé précédemment, il faut plutôt définir et mesurer le risque systématique des flux monétaires, les bénéfices et/ou les coûts selon le cas considéré, du projet en question et actualiser les flux monétaires ou les équivalents monétaires du projet à un coût du capital adéquatement arrimé à ce risque systématique. Il peut être utile de répéter encore une fois que ces considérations s'appliquent également à l'approche alternative de corriger la séquence moyenne anticipée des flux monétaires pour obtenir une séquence en équivalent certain et de l'actualiser au taux sans risque. Ces deux approches sont équivalentes.

L'enseignement de la finance moderne et de l'évaluation de projets est très clair : il faut utiliser différents taux d'actualisation pour différents flux monétaires de bénéfices et de coûts caractérisés par différents niveaux de risque systématique. Par ailleurs, si les niveaux de risque systématique sont semblables voire similaires, l'actualisation se fera au même taux : en définitive et en toute logique, la valeur actualisée d'une séquence de flux monétaire devrait avoir la même valeur peu importe qui tire les revenus ou assume les dépenses. Ainsi, pour un projet caractérisé par une séquence de flux monétaires tributaires d'un niveau de risque systématique donné, le taux d'actualisation à utiliser ne devrait pas dépendre du caractère public ou privé de l'entreprise ou de l'organisation qui l'entreprend et le réalise. Il devrait dépendre dans les deux cas du risque systématique sous-jacent (voir note 6 ci-dessus). Par ailleurs, les flux à actualiser pourrait différer dans la mesure où les périmètres comptables des entreprises ou organisations responsables du projet diffèrent, par exemple en présence de facteurs d'externalités et d'effets induits potentiellement pertinents pour le secteur public mais non pertinents pour le secteur privé, car potentiellement accaparés par ou pertinents pour un décideur public mais non pas pour un décideur privé. Si tel est le cas, les taux d'actualisation à utiliser pourraient différer dans la mesure où le niveau de risque systématique du projet pourrait dépendre du périmètre comptable pertinent à considérer. Encore faut-il que ces différences de périmètres comptables soient bien identifiées, justifiées et mesurées. Souvent, les bénéfices bruts du projet sont par hypothèse les mêmes, que le projet soit réalisé en mode PPP ou en mode conventionnel. La comparaison porte alors essentiellement sur les coûts plutôt que sur les bénéfices nets.

Les dossiers d'affaires ne contiennent pas toujours d'analyse de la détermination du taux d'actualisation à utiliser. Ce sera le cas lorsque ce taux est déterminé ou autorisé par le gouvernement. Nous verrons qu'il y a une grande confusion à cet égard.

Dans l'évaluation des investissements publics, le secteur gouvernemental (ministères des finances, gouvernements en général, ou entreprises parapubliques) favorise souvent sinon toujours un taux d'actualisation représentant la moyenne historique des taux d'emprunt réels du gouvernement, auquel s'ajoute le taux d'inflation cible des autorités monétaires (méthode A).

Alternativement, le taux d'actualisation est établi sur la base (i) du coût d'opportunité social réel sans risque du capital pour le gouvernement, reflétant entre autres le taux d'intérêt « réel sans risque » et les effets, corrigés pour les taux d'imposition, des emprunts du gouvernement sur l'épargne, l'investissement et le solde net des fonds étrangers¹³ et (ii) d'un taux d'inflation anticipé par les marchés financiers (méthode B).

Ainsi, les deux procédures de détermination du taux d'actualisation ci-dessus procèdent d'approches méthodologiques différentes mais cherchent toutes deux à évaluer le même paramètre, à savoir le coût d'opportunité social nominal du capital. Les calculs sont basés dans les deux cas sur des données observées.

Le risque supporté par les citoyens-contribuables

Il faut par ailleurs s'assurer d'inclure tous les coûts du financement gouvernemental, ce qui est rarement fait. Le raisonnement sous-jacent au choix du taux d'intérêt payé (coût de financement) par le gouvernement sur ses emprunts comme base du taux d'actualisation dans les projets publics procède de la confusion entre le coût de financement et le coût social des fonds publics (capital public). Les deux procédures A et B de détermination du taux d'actualisation décrites ci-dessus souffrent toutes deux de cette confusion.

La raison pour laquelle le gouvernement peut se financer à un taux qui ne contient qu'une faible prime de risque c'est que ce gouvernement détient une police d'assurance émise implicitement par

¹³ Voir Montmarquette et Scott (2007).

les citoyens contribuables l'autorisant à exiger d'eux des fonds additionnels pour payer les prêteurs dans les cas où le ou les projets réalisés ne généraient pas les bénéfices anticipés. En d'autres termes, le gouvernement détient une option financière qu'il peut exercer, si nécessaire, pour exiger des fonds additionnels de la part de ses contribuables.

Comme le risque d'un projet gouvernemental est supporté par les contribuables plutôt que par les prêteurs, ces derniers n'exigeront qu'une faible prime de risque le cas échéant sur leurs prêts au gouvernement. Par contre, les contribuables devraient exiger implicitement sinon explicitement que le projet les rémunère pour le risque encouru. Le gouvernement doit de toute façon en tenir compte dans le coût du capital public associé au projet et donc dans le taux d'actualisation approprié pour l'évaluation du projet.¹⁴

Du point de vue des citoyens qui sont les ultimes consommateurs et contribuables, le droit et le pouvoir de l'État de littéralement exiger des contributions additionnelles si nécessaires ont un coût. Ce coût est bien réel, mais généralement non comptabilisé. Il correspond à la valeur de l'option financière (ou la police d'assurance) consentie à l'État d'obtenir auprès des contribuables des fonds additionnels pour couvrir les dépassements de coûts dans la réalisation du projet, d'autres surcoûts et la non-rentabilité possible du projet considéré.

Ce coût de l'option financière consentie par les contribuables au gouvernement doit être pris en compte dans l'évaluation des projets publics, idéalement par un ajustement dans le calcul de la séquence des coûts exprimée en équivalent certain. L'ajustement nécessaire à la hausse dans les coûts est, comme nous le verrons, plus important dans le mode MOP que dans le mode PPP.

Une affirmation fautive souvent présente dans les rapports veut que le taux d'actualisation « retenu pour un projet impliquant un service public classique devrait être assez faible : à tout prendre, lorsque le débiteur est un gouvernement solvable, c'est même une des opérations parmi les plus sûres que l'on puisse imaginer ». Mais ce faisant ces rapports proposent une spoliation des citoyens-contribuables au profit des prêteurs ! En d'autres termes, en procédant ainsi, on en arrive

¹⁴ Le taux auquel un gouvernement se finance sur les marchés n'est jamais un taux « complètement sans risque ». De plus, plus un gouvernement emprunte et plus sa dette est élevée, plus risqués deviennent ses emprunts.

à réaliser des projets non rentables, ou encore avec le mauvais mode de réalisation, sur le dos des citoyens-contribuables. Dans la mesure où le différentiel de coût de financement s'explique essentiellement par le coût implicite de l'option ou de la police d'assurance que détient un gouvernement, une entreprise privée pourrait se financer à un taux similaire à celui de l'entité gouvernementale si les citoyens lui donnaient une option similaire, donc le droit de les « taxer » si elle se retrouvait en situation de détresse financière.

Les risques supportés par les différents partenaires

Dans l'analyse des partenariats PPP, il faut être prudent dans la comparaison des engagements des différents partenaires, à savoir le premier partenaire, le partenaire client ou donneur d'ordre, et le second partenaire, le partenaire fournisseur ou preneur d'ordre. L'analyse des engagements du premier partenaire doit se faire en fonction des risques encourus ou supportés par ce partenaire, qu'il soit public dans un partenariat public-privé, ou privé dans un partenariat privé-privé. De même, l'analyse des engagements du second partenaire doit se faire en fonction des risques encourus ou supportés par ce partenaire.

Dans un PPP, les risques encourus par les différents partenaires sont très différents et doivent être évalués en conséquence. Mais l'évaluation faite par le premier partenaire devrait être essentiellement la même qu'il soit public ou privé et similairement mutatis mutandis pour le second partenaire.

L'intérêt d'une formule PPP réside en réalité dans le partage et la gestion plus efficaces des risques et la gestion plus rigoureuse des coûts et échéanciers qu'elle peut permettre grâce à une plus forte intensité des incitations; il ne réside pas dans la simple identité, publique ou privée, des partenaires.¹⁵

¹⁵ Un autre facteur sous-jacent au coût des fonds publics est l'ensemble des distorsions dans l'allocation des ressources que cause la levée de fonds publics par l'intermédiaire de la taxation. Il y a une vaste littérature sur ce sujet complexe : Pigou (1947), Stiglitz and Dasgupta (1971), Jones, Tandon and Vogelsang (1990), Kaplow (1996). Nous avons également considéré le coût de ces distorsions Boyer and Laffont (1997) et dans Boyer and Porrini (2004) ; voir aussi pour une présentation de la problématique http://en.wikipedia.org/wiki/Marginal_cost_of_public_funds. Le consensus veut que les distorsions engendrées représentent 30% du montant perçu : la levée de 1\$ coûte en réalité 1,30\$ dans les économies développées et davantage dans les économies en développement.

La diversification des projets et activités

Un autre argument veut qu'un gouvernement ait un important portefeuille de projets et donc que le risque soit totalement évacué via l'effet de diversification. C'est là aussi une erreur : la diversification même très importante au sein du secteur gouvernemental, ne permet pas d'éliminer les risques systématiques associés aux projets gouvernementaux car par définition le risque systématique ou risque de marché n'est pas diversifiable !

Pour l'évaluation d'un projet d'investissement, le traitement du risque systématique ne devrait pas varier selon l'entité (publique vs privée) qui réalise le projet. Ainsi les taux d'actualisation ajustés pour le risque systématique devraient être à toutes fins utiles

Par ailleurs, dans la mesure où les risques réels peuvent, pour les raisons mentionnées plus haut (puissance et crédibilité des mécanismes incitatifs incarnés dans des engagements contractuels forts), être mieux gérés dans le cadre d'un PPP, il faut en tenir compte.

6. Quelques références mal comprises sur le taux d'actualisation

On retrouve régulièrement dans les rapports des références à des sources qui soi-disant préconisent l'utilisation d'un taux sans risque comme taux d'actualisation dans l'évaluation des projets publics. Nous avons montré ci-dessus qu'il ne faut pas confondre les analyses où les coûts sont les coûts effectifs non ajustés pour leur risque et les analyses où les coûts ont été ajustés pour leur risque et exprimés en équivalent certain. Au risque de nous répéter, rappelons la nature de ces deux méthodes d'évaluation qui, si elles sont faites correctement, mèneront au même résultat, soit de réaliser le projet ou non, soit de choisir le mode MOP ou le mode PPP.

Quand l'analyse porte sur les coûts effectifs non ajustés pour leur risque systématique, il faut (i) caractériser le risque systématique de la séquence des coûts du projet en mode MOP ou PPP selon le cas, une fois gérés au mieux ou aussi rigoureusement que possible, étant donné les capacités, compétences et incitations des partenaires public et privé, les risques dits réels, (ii) calculer la valeur actualisée de la séquence moyenne anticipée des coûts en mode MOP ou PPP à l'aide d'un taux d'actualisation approprié ajusté pour le risque systématique des coûts du projet.

Quand l'analyse porte sur les coûts ajustés pour leur risque systématique et donc exprimés en équivalent certain, il faut (i) considérer les séquences temporelles possibles et probabilisées des coûts selon la nature des risques de marché, macroéconomiques ou financiers, influant sur ces coûts pour en dériver le lien systématique (covariance, corrélation) entre ces coûts et la situation ou conjoncture économique, (ii) corriger la séquence moyenne anticipée des coûts pour en dériver la séquence en équivalent certain en augmentant ou retranchant de la séquence moyenne anticipée la prime de risque de marché associée aux coûts, (iii) calculer la valeur actualisée de cette séquence de coûts en équivalent certain à l'aide d'un taux d'actualisation sans risque nominal ou réel approprié selon que les coûts sont exprimés en terme nominal ou réel.

Encore une fois, ces deux méthodes sont formellement équivalentes et devraient mener au même résultat et à la même décision, le choix entre l'une ou l'autre dépendra de la nature des données disponibles, des hypothèses retenues et de la capacité des intervenants à bien comprendre la nature des choix à faire. Les sources suivantes sont régulièrement citées dans des rapports à l'appui du choix d'un taux d'actualisation sans risque (taux d'emprunt du gouvernement) sans que les auteurs des rapports en question comprennent bien les conditions d'utilisation du taux recommandé.

Le guide HM Treasury (2018)¹⁶ propose pour l'Angleterre un taux réel, donc hors inflation, de 3,5% qui se veut un estimé du « taux de préférence temporelle sociale », un taux non seulement réel mais aussi sans risque et incorporant une prise en compte d'un effet richesse. La prise en compte des risques telle que développée et recommandée par HM Treasury et le calcul des ajustements pour tenir compte des différents risques procèdent par l'ajustement des séquences de flux de bénéfices et de coûts.¹⁷ Une fois les ajustements faits, on se retrouvera avec une séquence en équivalent certain, différente de la séquence moyenne anticipée au départ, à actualiser au taux sans risque ou plus précisément au taux de préférence temporelle sociale. Alternativement, si les séquences de coûts n'ont pas été correctement transformées en équivalent certain, le taux d'actualisation à utiliser, représentant le coût d'opportunité du capital public sera significativement

¹⁶ HM Treasury (2018), *The Green Book - Central Government Guidance on Appraisal and Evaluation*, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/685903/The_Green_Book.pdf

¹⁷ La procédure suggérée par le HM Treasury s'apparente en fait à la VAN-O, la valeur actualisée nette optimisée, telle que développée dans Boyer et Gravel (2006).

plus élevé que 3,5%. Pour un projet type, on peut penser que le taux de 3,5% serait augmenté d'une prime de risque de 5% à 6% et d'un taux d'inflation de 2% à 2,5% pour atteindre 10,5% à 12%. Encore une fois, les deux analyses, si elles sont faites correctement, devraient donner les mêmes résultats et mener aux mêmes décisions.

Ainsi, le taux de préférence temporelle pure, donc un taux non seulement réel mais aussi sans risque, pourra être utilisé si les conditions suivantes sont prises en compte. Ces conditions portent sur la dérivation d'une séquence de coûts (et de bénéfices) adéquatement corrigée pour son risque systématique et incluant divers « coûts sociaux » attribuables au projet. Ainsi, il faut au départ corriger la séquence moyenne anticipée des coûts pour obtenir une séquence en équivalent certain. D'autres facteurs doivent aussi être pris en compte : entre autres, l'effet d'éviction (coût d'opportunité) causé par le ou les projets gouvernementaux sur les marchés, le coût de gestion des risques réels, l'ajustement inhérent au projet (optimism bias), la contrainte budgétaire du gouvernement (affordability), les effets redistributifs de l'utilisation d'un taux de préférence temporelle pure qui à 3.5% est davantage représentative des individus plus riches, les plus pauvres ayant un taux de préférence temporelle pure plus élevé, et finalement le développement et la valorisation des compétences comme effet d'entraînement du projet considéré. Nous sommes ainsi bien loin d'une utilisation superficielle et mal comprise, trop souvent présente dans les rapports, du 3,5% du HM Treasury.

Une autre source fréquemment mal citée est Marty, Voisin et Trosa (2006). Ces auteurs ne recommandent pas un taux de 3,7%, contrairement à ce qu'on suggère et affirme dans plusieurs rapports. Ce taux n'est utilisé que pour montrer l'effet du taux d'actualisation sur les bénéfices nets de long terme. En fait, ces auteurs font d'importantes observations sur les risques propres aux projets en mode conventionnel MOP et en mode PPP (page 5) : « Dans la logique de la nouvelle économie publique, il est nécessaire de confronter aux défaillances du marché (externalités, biens publics, monopoles naturels) qui justifient l'intervention publique, l'existence de défaillances de l'État, lesquelles sont en grande partie liées à la faiblesse du cadre incitatif dans lequel agissent les agents publics. Parmi les difficultés intrinsèques à la gestion publique, susceptibles d'être à l'origine d'une moindre performance des prestations réalisées en régie, nous pouvons citer : l'absence de contrôle externe de la performance (rôle théoriquement assuré par les cours boursiers

pour une entreprise privée) ; l'absence du risque de faillite (argument de la « contrainte budgétaire molle ») ; la faiblesse des incitations à l'investissement pour le manager public (lequel ne peut s'approprier l'intégralité des gains obtenus à l'instar de son homologue privé) ; la difficulté d'obtenir des objectifs clairs et cohérents de la part de la tutelle publique (les différents ministères peuvent être porteurs d'objectifs divergents et inconciliables) ; la sensibilité de la tutelle publique aux groupes de pression ».

Ils ajoutent (page 29) : « Qualité et évolutivité du service, mais surtout gestion du risque sont les principaux déterminants du choix d'un partenariat public-privé, bien plus que la seule économie de coût statique » et aussi (page 49) : « Signalons enfin un débat de nature plus conceptuelle, portant sur la comparaison des flux publics et privés actualisés à un taux unique. Selon Heald [2003], appliquer le même taux à la solution publique et à la solution privée ne rendrait pas compte de la différence de finalité économique entre les deux secteurs. Le mode de réalisation public devrait se voir appliquer un taux inférieur, prenant en compte la recherche de l'intérêt général. Des arguments symétriques sont avancés, aboutissant au contraire à majorer le taux d'actualisation du secteur public, afin de prendre en compte ses inefficiences structurelles ».¹⁸

L'ex-gouverneur de la Banque du Canada Mark Carney a donné une conférence à la Bundesbank en 2010¹⁹ dans laquelle il traite d'une évaluation des bénéfices nets que pourraient générer les réformes du G20 destinées à « accroître la sûreté et la solidité du système financier mondial », entre autres l'augmentation du ratio des fonds propres des banques. Son utilisation d'un taux réel de 5% (page 7) est certes prudente dans la mesure où le taux nominal pourrait atteindre entre 7% et 8% et un taux adéquatement corrigé pour le risque pourrait atteindre 12% et plus. Les risques considérés par M. Carney sont entre autres la répression financière et la montée du protectionnisme suite à des crises financières et économiques. Bien que cette conférence soit parfois grossièrement mal citée dans des rapports, il faut bien reconnaître qu'on est loin ici d'un problème de choix du mode de réalisation d'un projet public.²⁰

¹⁸ Voir à ce sujet Boyer (1979) et Boyer et Gravel (2006).

¹⁹ <https://www.banqueducanada.ca/wp-content/uploads/2010/09/disc140910.pdf>

²⁰ Les discussions intenses sur les réformes du capitalisme, qui est le sujet de la conférence de M. Carney, ne se font pas sur la base du calcul économique des investissements. Voir à ce sujet "Growing out of

Il en est de même pour le taux utilisé dans l'évaluation du programme de financement des petites entreprises (Industrie Canada 2009²¹) basé sur un scénario moyen au taux de 5%, « un taux pondéré sans risque et fondé sur les taux des obligations à long terme de dix ans de la Banque du Canada au cours de la période analysée ». Dans ce cadre du financement de petites entreprises, une activité reconnue comme particulièrement risquée, un taux nominal adéquatement corrigé pour la prise en compte du risque systématique pourrait atteindre 12% voire 15% et peut-être plus. Encore une fois, on a cité souvent cette étude à tort et à travers. Le Conseil du Trésor du Canada (2007) recommandait l'utilisation d'un taux réel, donc hors-inflation, de 8%.²²

Dans une étude préparée pour le Commissariat Général du Plan, Gollier (2007) montre à l'aide d'un modèle d'optimisation inter-temporel en incertitude le bien-fondé de la méthodologie dans un contexte de maximisation de la richesse collective. Il apporte une réponse au débat autour de la détermination d'un taux d'actualisation applicable à un éventail de projets de niveaux de risques différents et propose un taux d'actualisation unique (taux reflétant la préférence temporelle) mais appliqué à des flux monétaires préalablement ajustés pour le risque (équivalents certains). Ces flux monétaires sont typiquement dépendants de plusieurs sources de risque et doivent donc être décomposés en différentes séquences de flux, chacune donnant lieu à un équivalent certain, comme le montrent Boyer et Gravel (2006).

Gollier montre qu'il est possible avec ce modèle de fournir une réponse aux inquiétudes que suscite le calcul économique chez les défenseurs de projets à bénéfices éloignés dans le temps, notamment les projets liés aux changements climatiques, dont les bénéfices pourraient s'étendre sur une période de plusieurs décennies voire plusieurs siècles. Selon Gollier, la réponse se trouve dans la détermination du taux de préférence temporelle qui « ...reflète l'effort que la société est prête à fournir afin d'améliorer le bien-être futur... ». Gollier montre que le taux d'actualisation socialement efficace se décompose en trois éléments : le taux de préférence pure pour le présent, qui a un rôle analogue au taux sans risque constant utilisé dans Boyer et Gravel (2006), l'effet

Crisis and Recessions: Regulating Systemic Financial Institutions and Redefining Government Responsibilities”, chap. 24 dans Boyer (2017a).

²¹ La version actuelle de ce programme : https://www.ic.gc.ca/eic/site/061.nsf/fra/h_03098.html

²² Conseil du Trésor du Canada, *Guide d'analyse coûts-avantages pour le Canada : Propositions de réglementation*, 2007. <http://www.tbs-sct.gc.ca/rtrap-parfa/analys/analys-fra.pdf>

richesse qui augmente la valeur d'un dollar aujourd'hui si les agents anticipent une hausse future de la richesse, favorisant l'utilisation d'un taux d'actualisation plus élevé pour les périodes éloignées, et l'effet incertitude ou l'effet précaution qui augmente la valeur d'un dollar demain d'autant plus que l'incertitude macroéconomique sur l'avenir est grande (équivalent certain de la richesse future plus faible), favorisant l'utilisation d'un taux d'actualisation plus faible pour les périodes éloignées.

Tel que mentionné, le taux de préférence temporelle reflète l'effort que nous sommes prêts à fournir aujourd'hui pour le bien-être des générations futures et rien ne contraint ce taux à être constant. Le niveau du taux de préférence temporelle dépendra de la richesse anticipée des générations futures et du niveau d'incertitude entourant cette richesse.

7. Mécanismes incitatifs, engagements contractuels et gains d'efficience dans la gestion des risques

Nous pensons important de rappeler ici les principaux avantages généraux du mode PPP par rapport au mode MOP, tels que mentionnés dans la littérature pertinente.

La rémunération du partenaire privé est liée à sa performance, l'incitant ainsi à optimiser les travaux de conception et de construction puisqu'il prend en charge l'infrastructure pendant une longue période d'exploitation. Le partenaire privé est en quelque sorte le détenteur résiduel des gains d'efficacité dans la construction, le maintien et l'entretien et dans la gestion même de ces fonctions.

Le mode PPP impose une plus grande rigueur dans la planification du projet et exige des efforts additionnels de la part du partenaire public pour bien définir le projet. Il impose ainsi au partenaire public une plus grande rigueur budgétaire, en particulier aux chapitres du maintien et de l'entretien des ouvrages.

En mode PPP, le partenaire public évite de se trouver en conflit d'intérêt propre au mode MOP où le partenaire public est à la fois celui qui conçoit et réalise le projet et celui qui doit faire continuellement l'évaluation de cette réalisation.

Le financement du projet par le partenaire privé entraîne la participation de bailleurs de fonds provenant du secteur privé. Ces bailleurs de fonds surveilleront de près le déroulement des travaux de conception, de construction, d'exploitation et de maintien des actifs afin de protéger leur investissement. Ceci augmente la probabilité d'une livraison à temps du projet, sans dépassement de coûts et selon les termes du contrat de partenariat. La situation est fort différente en mode conventionnel dans lequel les bailleurs de fonds (prêteurs au Gouvernement) n'ont pratiquement aucun intérêt direct à voir le projet être réalisé avec la plus grande rigueur. En effet, le versement des intérêts et le remboursement du capital sont en mode MOP protégés et insensibles aux vicissitudes du projet et apparaissent donc aux prêteurs comme essentiellement et quasiment sans risque.

Sous un mode PPP, le partenaire privé est incité à devancer les échéanciers du projet. Comme le remboursement des coûts encourus par le partenaire privé ne commence généralement qu'au moment de la livraison de l'ouvrage, le partenaire privé est fortement incité à tout mettre en œuvre afin de ne pas retarder cette livraison.

L'imposition d'une obligation de performance assortie de pénalités dans le contrat de partenariat incite le partenaire privé à assumer la bonne condition des actifs. Le partenaire public évite, en adoptant le mode PPP, de devoir se pénaliser lui-même (une possibilité évidemment peu crédible) si jamais les actifs ne sont pas maintenus en bon état. Et le partenaire privé a tout intérêt à se conformer aux exigences du contrat de partenariat étant donné que sa compensation en dépend directement. La crédibilisation de cet engagement par divers engagements contractuels prévus au contrat de partenariat et liant le partenaire privé et le gouvernement, notamment quant à la cédule des paiements dédiés au maintien des actifs, est un élément clé du choix du mode de réalisation, au grand avantage de la formule PPP.

Le mode PPP est parfois critiqué par son aspect inflexible quant aux modifications survenant après la clôture financière. Toutefois, le mécanisme de changement contenu dans le contrat PPP peut faciliter une meilleure compréhension d'un changement et donc promouvoir une prise de décision plus éclairée pour le secteur public. On peut aussi penser que la complexité d'un ouvrage permet au partenaire public davantage de laxisme dans les changements à apporter en mode MOP qui peuvent parfois ne pas être optimaux. Le mode de réalisation en PPP favorise et même impose au

partenaire public une rigueur dans la prise de décision beaucoup plus exigeante que dans le mode conventionnel.

À la fin du contrat, le partenaire privé doit remettre les installations au secteur public en bon état. Ce bon état est défini au sein du contrat de partenariat, par exemple en termes d'un besoin de très peu d'entretien au cours des N années suivant la fin du contrat. Le partenaire privé a tout intérêt à se conformer à cette exigence. Cet incitatif est absent en mode conventionnel où la notion de bon état est nécessairement plus floue et plus manipulable étant donné que la responsabilité d'entretenir et de maintenir les ouvrages demeure à l'interne, sujette aux arbitrages budgétaires et des contraintes financières de l'établissement.

La taille et la complexité des projets représentent un défi considérable. En réalisant le projet en mode PPP, le partenaire public s'appuie sur une expertise internationale en construction de grands projets, en conception et en entretien d'actifs pour s'assurer que les exigences du projet seront entièrement rencontrées. En mode MOP, il est peu probable qu'une telle expertise puisse être réunie pour réaliser le Projet.

Le recours à des compétences internationales spécialisées, reconnues et prouvées est un atout du mode PPP. Le même niveau de compétence est généralement absent ou moins présent dans le mode MOP. L'ampleur des engagements contractuels imposés au partenaire privé dans le mode PPP a précisément pour effet d'écarter les sociétés moins compétentes et d'inciter celles qui ont des ressources humaines et financières supérieures à participer à l'appel d'offres.

De plus, la participation d'entreprises locales dans le consortium retenu pour réaliser le projet en mode PPP peut permettre un développement important de compétences dans la réalisation de projets de grande ampleur et complexité qui pourront éventuellement être valorisées localement et internationalement. Il est peu probable que ces compétences même si elles étaient développées en mode MOP soient valorisées avec la même ardeur.

La majeure partie des risques de dépassement de coûts de construction, d'entretien et de maintien d'actifs, de même que les risques liés au respect de l'échéancier sont la responsabilité du partenaire privé. Le cadre financier du contrat de partenariat et plus précisément l'ensemble des paiements à être versés au partenaire privé est figé au moment de la clôture du contrat de partenariat. Mis à part

quelques mécanismes d'ajustements d'usage, le partenaire privé est le détenteur et responsable résiduel des manques d'efficacité dans la réalisation des ouvrages qui se traduisent par des dépassements de coûts et des reports d'échéancier.

Contrairement au mode MOP, le mode PPP permet de mettre en place des incitatifs crédibles et puissants incarnés dans des engagements contractuels qui favorisent une gestion plus rigoureuse des risques et la minimisation des coûts. À la différence importante de compétence des ressources humaines de gestion mises à contribution dans les deux modes de réalisation, à l'avantage du mode PPP, il faut ajouter la présence d'incitatifs à la gestion des risques, reconnus plus crédibles et plus puissants dans le mode PPP.

Ces gains d'efficience dans la gestion des risques seront normalement transférés au partenaire public par l'intermédiaire du processus concurrentiel d'appel d'offres et de la négociation finale du contrat à intervenir entre le partenaire privé retenu et le partenaire public.

Tel que mentionné plus haut, ces facteurs qualitatifs qui portent sur la puissance comparée des incitations en mode conventionnel et en mode PPP ne sont pas faciles à évaluer en termes monétaires, mais ils sont bien réels et particulièrement importants pour des ouvrages complexes. Le différentiel de compétence dans la réalisation d'ouvrages de grande ampleur, à l'avantage du mode PPP par rapport au mode MOP, est fortement accentué par le différentiel d'incitations et d'engagements contractuels pour la gestion efficace des risques de construction, d'entretien et de maintien des ouvrages. Ces incitations sont généralement sinon unanimement reconnues comme plus crédibles et plus puissantes dans le mode PPP car incarnées dans des engagements contractuels liant les deux partenaires.

La conjonction du différentiel de compétence et du différentiel d'intensité des engagements contractuels est un élément crucial dans le choix du mode de réalisation et favorise le mode PPP.

Les dossiers d'affaires se doivent d'être explicites sur l'ensemble des risques réels qui peuvent faire dérailler jusqu'à un certain point les projets considérés. Ces risques, propres à différentes activités au sein des projets, sont eux-mêmes probabilisés et mesurés en termes d'écarts de coûts par rapport à un niveau moyen anticipé. Les mesures d'atténuation se doivent également d'être

identifiées et discutées, tout comme les incitatifs à adopter ces mesures (vigilance, bénéfiques et coûts), ainsi que les engagements contractuels les supportant.

Au niveau de l'analyse des risques, les dossiers d'affaires doivent faire ressortir tant l'identification que la gestion (atténuation ou mitigation) prévue des risques dits réels associés aux projets, y compris les risques de vétusté des ouvrages. D'où l'insistance sur les incitatifs de la gestion optimisée de ces risques dans ces dossiers d'affaires.

8. L'entretien et le maintien à long terme des ouvrages

Pour réaliser une analyse de l'entretien et du maintien à long terme d'un ouvrage, il nous faut faire appel à deux ensembles de considérations ou de facteurs : la qualité de la construction (matériaux et agencements) et les incitations à entretenir et à maintenir l'ouvrage en bonne condition de fonctionnement. Une chose est certaine : il n'y a rien de mécanique ou d'automatique dans l'évolution de la qualité fonctionnelle d'un ouvrage sur le long terme et il n'y a pas de loi physique qui nous permette de prédire la qualité à long terme de l'ouvrage.

L'évolution de la vétusté d'un projet, un complexe immobilier par exemple, relève davantage des incitations et engagements contractuels mis en place et opérationnels tout au long de la durée du contrat que d'une quelconque règle physique ou légale. La qualité des mécanismes incitatifs auxquels font face les gestionnaires responsables de la qualité du complexe joueront un rôle déterminant.

C'est à ce niveau que l'avantage d'un mode de réalisation PPP sur le mode de réalisation conventionnel prend tout son sens. Par rapport au mode conventionnel, le mode PPP permet de mettre en place des incitatifs plus crédibles et plus puissants grâce à des engagements contractuels précis, mesurables et vérifiables permettant de minimiser les risques d'un vieillissement accéléré.

Il faut aussi réaliser que les gains d'efficience dans la gestion de l'entretien et du maintien de l'ouvrage sont également transférés au partenaire public par l'intermédiaire du processus concurrentiel d'appel d'offres.

Il peut être utile de mentionner ici quelques éléments incitatifs cruciaux pour l'entretien et le maintien de l'ouvrage en excellent état de fonctionnement. Ces mécanismes incitatifs sont souvent et de manière générale explicitement considérés dans les différents dossiers d'affaires. Tel que mentionné précédemment, ces éléments peuvent et doivent être pris en compte dans l'analyse des risques de vieillissement accélérée du projet, de ses équipements et de son complexe immobilier. Chacun de ces éléments favorise le mode PPP par rapport au mode conventionnel.

Le mode de rémunération du partenaire privé l'incitant à optimiser les travaux de conception et de construction puisqu'il sera responsable de l'infrastructure pendant une longue période d'exploitation.

Le financement du projet par le partenaire privé entraîne la participation de bailleurs de fonds qui auront intérêt à ce que les travaux de conception, de construction, ainsi que les travaux d'entretien et de maintien des actifs soient optimisés et ce, afin de protéger leurs propres intérêts. Dans le cas d'un projet réalisé en mode conventionnel et financé par emprunt gouvernemental, les bailleurs de fonds sont tout simplement absents. Les paiements des intérêts et le remboursement du principal étant à toutes fins utiles assurés ou sans risque, leur incitation à surveiller l'évolution du projet et sa performance dans le temps est inexistante car ils ont prêté au trésor public et non pour réaliser un projet.

L'imposition d'une obligation de performance assortie de pénalités dans le contrat de partenariat est propre à inciter le partenaire privé à assurer le bon état de fonctionnement des ouvrages. Les mécanismes des paiements du secteur public au partenaire privé prévoient généralement des pénalités importantes si les dépenses d'entretien et de maintien prévues au contrat de partenariat ne sont pas réalisées au niveau requis, et si les conditions d'accessibilité et de disponibilité définies et prévues au contrat de partenariat ne sont pas respectées.

L'engagement contractuel du gouvernement de payer les coûts liés au maintien des actifs selon une cédule préétablie par contrat et déterminée en fonction du cycle de vie des bâtiments et des équipements, évite l'accumulation de retards dans leur entretien. Cette garantie financière n'existe pas pour les infrastructures et les équipements publics gérés en mode conventionnel. Concrètement, ceci se traduit dans une liste de projets, priorisés en fonction de leur criticité le tout

en fonction des budgets disponibles. Sur ce point précis, la vitesse de réaction et de déploiement du partenaire privé est accrue, surtout lorsque celui-ci est assujéti à des incitatifs financiers importants.

L'exigence faite au partenaire privé de remettre les installations au secteur public en bon état. En d'autres termes, le partenaire public recevra à la fin du contrat de PPP des installations en bonnes conditions et nécessitant que très peu d'entretien au cours des années suivant la fin du contrat. Le partenaire privé devient ainsi responsable du risque de désuétude prématurée des bâtiments causé par le sous-investissement [éventuel] en entretien et en maintien des actifs. La vérification de la qualité de l'ouvrage remis au secteur public selon les conditions de retour précisées dans le contrat de partenariat est assurée par un certificateur indépendant. Indirectement, ce mécanisme prévoit une reddition de comptes quant à la condition de l'actif, autrement absente en mode conventionnel.

La majeure partie des risques de dépassement de coûts de construction, d'entretien et de maintien d'actifs sont la responsabilité du partenaire privé.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, ces facteurs incitatifs, concrétisés dans des engagements contractuels contraignants tant pour le secteur public que pour le partenaire privé, ne sont pas facilement quantifiables en termes monétaires, mais ils sont non seulement bien réels et cruciaux dans l'analyse des modes de réalisation.

Encore une fois, il est important de souligner que le différentiel de compétence dans la réalisation d'ouvrages de grande ampleur, à l'avantage du mode PPP par rapport au mode conventionnel CSP ou MOP, est fortement accentué par le différentiel d'incitatifs et d'engagements contractuels précis pour l'entretien et le maintien de la qualité des ouvrages. Ces incitatifs sont généralement reconnus comme plus crédibles et plus puissants dans le mode PPP car appuyés sur l'ajout d'acteurs économiques ayant des incitatifs financiers tangibles adossés à des engagements contractuels qui lient les parties et les obligent à une performance prévue au contrat de partenariat.

En l'absence de tels incitatifs et engagements contractuels crédibles et puissants à entretenir et à maintenir l'ouvrage en excellent état, les « politiques et stratégies immobilières » auront toutes les

chances de ne pas être suivies ou de n'être suivies que partiellement au gré des préoccupations et des exigences politiques ou financières du moment.

On retrouve encore trop souvent dans les rapports une forme de diabolisation du secteur privé. Une affirmation type veut que « *le secteur public a pour objectif de maximiser le bien-être des citoyens à un prix qu'ils peuvent se permettre (valeur acceptable), alors que les entreprises privées ont pour objectif de maximiser le profit de leurs actionnaires.* »

On se croirait dans les années '50 avec une conception de la bureaucratie gouvernementale comme parfaitement bienveillante et de l'entreprise privée comme particulièrement mal intentionnée face à ses travailleurs, clients et fournisseurs. La vision quelque peu idyllique du secteur public est vraiment chose du passé. Et on oublie que le capital de réputation et de compétence démontrées est de loin l'actif le plus important d'une entreprise en contexte concurrentiel, en particulier pour une entreprise active en PPP et que ce capital se dépréciera très rapidement s'il est mal entretenu et mal maintenu. Encore une fois, c'est le différentiel d'incitatifs et d'engagements contractuels précis pour l'entretien et le maintien de la qualité des ouvrages qui est crucial pour l'évaluation du mode MOP et du mode PPP en matière de maintien et d'entretien d'actifs.

Les hypothèses qu'on retrouve fréquemment les dossiers d'affaires de projets d'envergure quant au sous-investissement en entretien et de maintien d'actifs font état d'un différentiel systématique entre le profil d'investissement requis et les budgets réels qui seront alloués par le gouvernement au gré des exigences politiques et financières du moment. Ces déficits de maintien et d'entretien d'actifs entraînent un effet d'accélération de ce sous-investissement. Tout dollar non investi en matière d'entretien ou de maintien d'actif au moment requis coûtera plusieurs fois plus dans dix ans ou quinze ans.²³

²³ Il n'est pas difficile de trouver des exemples éloquentes des effets désastreux qu'a générés le sous-investissement de l'État dans les infrastructures publiques démontrant l'existence réelle de ce risque de sous-investissement et de la nécessité de le mesurer et d'en tenir compte. Le Groupe Altus (*Rapport d'étude sur les effets du sous-financement en entretien et en maintien d'actifs*, Infrastructure Québec, 2010) a mesuré les effets de sous-financement dû à la « budgétisation actuelle du gouvernement du Québec de 0% à 2% du coût de construction de 2 433\$/m² par année graduellement pour les années 1 à 10, et 2% par année du même coût de construction de l'an 11 à 30 » combiné à un sous-financement de 15% sur les coûts annuels d'entretien « sachant que les effets sont de 4\$ pour chaque dollar sous-investi

Cet exercice de caractériser et de mesurer le risque de déficit d'entretien et de maintien d'actif comprend un degré d'incertitude inévitable et qu'il peut y avoir là matière à débats entre experts quant à la façon de le calculer et quant aux hypothèses à utiliser. Ignorer le risque de déficit d'entretien et de maintien d'actif constituerait une lacune sérieuse dans l'évaluation des modes de réalisation.

Rappelons que par rapport au mode conventionnel, le mode PPP permet de mettre en place des incitatifs plus crédibles et plus puissants tant pour le partenaire public que pour le partenaire privé grâce à des engagements contractuels précis, mesurables et vérifiables permettant de minimiser les risques d'un vieillissement accéléré du projet et de ses éléments constitutifs.

9. Les coûts à actualiser

Pour mieux cerner la méthodologie d'évaluation des coûts de projets d'investissements, considérons les définitions de suivantes. Ces définitions et valeurs permettent une représentation stylisée, faisant abstraction de la complexité des détails contractuels, du cadre méthodologique des évaluations comparatives des modes de réalisation envisagés des grands projets.

En mode PPP :

- A\$ = Valeur actualisée des coûts encourus par le partenaire privé pour réaliser sa partie du projet tel que défini dans le contrat de partenariat ; les coûts tiennent compte des coûts reliés à la gestion des risques réels et du coût du capital approprié pour le partenaire privé (pour le projet) et incluent une prime de risque correctement définie en fonction des attentes de tiers, créanciers et investisseurs.
- B\$ = Valeur actualisée des coûts encourus par le partenaire public pour réaliser sa partie du projet et assumer les risques retenus et assumés par le secteur public, tel que défini dans le contrat de partenariat ; la valeur B\$ est obtenue si ces coûts sont actualisés au taux d'emprunt du gouvernement (méthode usuelle), auquel cas un coût additionnel C\$ doit être

par tranche de 10 ans ». Le Rapport conclut qu'un tel sous-financement « générerait, pour un hôpital de 65 032 m² (700 000 pi.ca.) des effets de 628 310 135\$ en valeur nominale cumulés sur une période de 30 ans et de 94 991 738\$ en valeur actuelle à un taux d'actualisation de 6,5% ».

ajouté; alternativement une valeur B'\$ serait obtenue si les coûts en question étaient actualisés au taux incluant une prime selon le risque systématique de ces coûts.

- C\$ = Valeur ou coût de la garantie citoyenne (option financière, police d'assurance) permettant au gouvernement de financer le montant B\$ à son coût d'emprunt. Au final, la somme B\$ + C\$ donne le bon résultat car c'est comme si on prenait le bon taux d'actualisation dans l'évaluation des coûts encourus par le partenaire public pour réaliser sa partie du projet et assumer les risques qu'il retient et assume ($B\$ + C\$ = B'\$$).
- D\$ = Valeur actualisée au taux sans risque (taux d'emprunt du gouvernement) de la séquence des paiements que le partenaire public versera au partenaire privé pour le compenser de la valeur actualisée A\$ des coûts encourus.

En mode conventionnel MOP ou CSP :

- E\$ = Valeur actualisée des coûts encourus par le gouvernement (partenaire public) pour réaliser le projet en mode CSP et en assumer tous les risques ; les coûts sont typiquement actualisés à son coût d'emprunt.
- F\$ = Valeur ou coût de la garantie citoyenne (option financière, police d'assurance) permettant au gouvernement de financer le montant E\$ à son coût d'emprunt. Encore une fois, au final, E\$ + F\$ donne le bon résultat car c'est comme si on prenait le bon taux d'actualisation dans l'évaluation des coûts encourus par le partenaire public pour réaliser le projet en mode MOP et assumer tous les risques du projet.

Si les dossiers d'affaires donnaient $A\$ + B\$ < E\$$, ils pourraient conclure, de manière préliminaire et partielle, que le mode PPP est le plus avantageux. Les calculs devraient être complétés pour tenir compte des coûts C\$ et F\$ qui en sont typiquement absents. Mais nous savons que ces coûts additionnels sont proportionnels aux coûts B\$ et E\$ et nous avons donc $C\$ < F\$$. Ainsi, le coût total en mode PPP deviendrait $A\$ + B\$ + C\$$ et le coût total en mode conventionnel MOP deviendrait E\$ + F\$. Comme $C\$ < F\$$, le mode de réalisation en PPP resterait le plus avantageux, mais par une marge (ou une valeur ajoutée) encore plus importante.

Si le partenaire privé, qui encourt les coûts actualisés A\$, est compensé par le partenaire public par des paiements réguliers quasiment sans risque, il actualisera ces paiements au taux quasiment sans risque, donc au taux d'emprunt du gouvernement, pour obtenir une valeur D\$. Le partenaire privé exigera des paiements tels que $D\$ = A\$$. En effet, ces paiements à recevoir par le partenaire privé apparaissent aux yeux de ce dernier comme le remboursement d'un prêt quasiment sans risque qu'il consent implicitement au gouvernement pour le montant A\$.

L'erreur couramment commise est de considérer que le coût du projet en mode PPP pour le secteur public est de $D\$ + B\$ = A\$ + B\$$ et d'oublier la valeur ou le coût de la garantie citoyenne C\$. Similairement, considérer que le coût du projet en mode conventionnel MOP est E\$ est une erreur car on oublie le coût de la garantie citoyenne F\$.

Par ailleurs, il pourrait arriver qu'on ait $A\$ + B\$ = D\$ + B\$ > E\$$, ce qui favoriserait à première vue le mode conventionnel MOP, alors que l'ajout des valeurs ou coûts de la garantie citoyenne C\$ et F\$ ($C\$ < F\$$) nous donnerait $A\$ + B\$ + C\$ = D\$ + B\$ + C\$ < E\$ + F\$$, ce qui favoriserait en définitive le mode PPP car la valeur ou le coût de la garantie citoyenne en mode conventionnel MOP sont plus élevés que ceux en mode PPP. D'où l'importance de ne jamais perdre de vue les raisons qui font que le gouvernement peut se financer à un taux d'emprunt plus faible que celui du secteur privé.

10. Conclusion

Nous avons vu que les évaluations économiques et financières des grands projets publics d'investissement sont souvent mal conduites. De plus, les analyses comparatives de gouvernance (contrat) des modes MOP et PPP souffrent typiquement d'un cadre d'analyse mal défini.

C'est surtout le cas malheureusement dans les études qui concluent à l'avantage du mode MOP par rapport au mode PPP. Nombre de ces documents et rapports témoignent d'une compréhension profondément déficiente de l'analyse économique de la valeur d'un projet public, d'une compréhension inadéquate voire erronée des règles de la finance moderne, en plus d'erreurs de logique analytique qui rendent souvent lesdits rapports pratiquement irrécupérables. Ce constat vaut tant pour les études pro-MOP que pour les rapports de vérification ex-post.

En effet, nous avons vu que ces rapports procèdent le plus souvent de multiples erreurs analytiques et méthodologiques, telles une incohérence étonnante dans les opérations présumées de financement par le gouvernement des projets en mode MOP et en mode PPP faussant toute l'analyse ; d'une analyse de sensibilité erronée sur le taux d'actualisation ; d'une négligence surprenante des facteurs ou sources de risques propres aux projets et au choix du mode MOP vs. PPP, notamment en ce qui a trait à la performance parfois douteuse de la partie publique dans sa gestion des activités de planification, de conception et de construction de ces projets ; d'une interprétation superficielle et incorrecte des documents de référence cités en appui au taux d'actualisation proposés ; d'une confusion entre le coût de financement gouvernemental et le taux d'actualisation menant à un *non sequitur* central et crucial selon lequel il est toujours plus avantageux de réaliser un projet en mode MOP qu'en mode PPP car le coût de financement du gouvernement serait significativement plus faible que le coût de financement du secteur privé.

Nombre de documents et rapports témoignent également d'une conception quelque peu mécanique de l'évolution (vétusté) des ouvrages et ne font pas suffisamment ressortir la nature essentielle des mécanismes incitatifs mis en place dans la réalisation de projets de grande envergure et, en particulier, les engagements contractuels de performance et les engagements financiers que l'on retrouve dans un contrat de PPP bien ficelé.

Les analyses négligent souvent de mettre en lumière le mécanisme de rémunération du partenaire privé et la présence de financeurs du partenaire privé, deux caractéristiques qui influent sur les incitations du partenaire privé à rencontrer les exigences du projet public, en termes de coût de construction, d'échéancier et de coût d'entretien. Ces analyses passent souvent sous silence également le fait que le capital de réputation et de compétence démontrées est de loin l'actif le plus important d'une entreprise active en PPP et que ce capital se dépréciera très rapidement s'il est mal entretenu et maintenu. Ces caractéristiques sont pratiquement absentes du mode MOP. Ces deux sources significatives d'incitations à la performance sont en général absentes dans le mode MOP.

Références

- Boyer, M. (1979), “Le rôle du gouvernement dans la formation de capital”, dans C. Montmarquette (ed.), *Économie du Québec et choix politiques*, P.U.Q., 1979, 189–210.
- Boyer, M. (1996), ‘L’économie des organisations : mythes et réalités’, Conférence présidentielle (SCSE), *Actualité Économique, Revue d’analyse économique* 72(3), 247-274.
- Boyer, M. (2017a), *Méthodes avancées d’évaluation d’investissement / Advanced Methods of Investment Evaluation*, Monographie CIRANO Monograph (2 tomes), 601 pages
<http://cirano.qc.ca/files/publications/2017MO-03.pdf> (Tome 1)
<http://cirano.qc.ca/files/publications/2017MO-04.pdf> (Tome 2)
- Boyer, M. (2017b), “Financial Issues Regarding BC Hydro’s Site C Project”, 18 pages, reproduit en Appendix 1 du document de Clean Energy Association of B.C. (CEABC), *Final written submission to the B.C. Utilities Commission 2017 inquiry respecting the Site C project*, October 11, 2017 https://www.bcuc.com/Documents/wp-content/10/00589_F18-5_CleanEnergyAssociationofBC_SiteC_Submissions-1.pdf.
- Boyer, M. (2019), « Erreurs méthodologiques dans l’évaluation des projets d’investissement », *Revue Française d’Économie* XXXIII (2018/4), avril 2019, 49-80. <https://www.cairn.info/revue-francaise-d-economie-2018-4-page-49.htm>.
- Boyer, M., Boyer, M.M., Garcia, R. (2013), “Alleviating Coordination Problems and Regulatory Constraints through Financial Risk Management”, *Quarterly Journal of Finance* 3(2), 39 pages.
- Boyer, M., Gravel, É. (2006), “Évaluation de projets : La valeur actualisée nette optimisée (VAN-O)”, *Assurances et gestion des risques*, 74(2), 163-185.
- Boyer, M., Gravel, É., Mokbel, S. (2013), “Évaluation de projets publics : risques, coût de financement et coût du capital”, *Commentaire* #388, Institut C.D. Howe.
- Boyer, M., Laffont, J.J. (1997), “Environmental Risks and Bank Liability”, *European Economic Review* 41, 1427–1459.
- Boyer, M., Patry, M., Tremblay, P. (2001), “La gestion déléguée de l’eau : Les enjeux”, Rapport CIRANO 1999RP–11, 52 pages <https://cirano.qc.ca/files/publications/1999RP-11.pdf> ; “La gestion déléguée de l’eau : les options”, Rapport CIRANO 2001RP–10, 52 pages <https://cirano.qc.ca/files/publications/2001RP-10.pdf> ; “La gestion déléguée de l’eau : gouvernance et rôle des différents intervenants”, Rapport CIRANO 2001RP–11, 24 pages <https://cirano.qc.ca/files/publications/2001RP-11.pdf>

- Boyer, M., Porrini, D. (2004), “Modeling the Choice between Liability and Regulation in terms of Social Welfare”, *Canadian Journal of Economics* 37(3), 590–612.
- Boyer, M., Robert, J. (2006), “Organizational Inertia and Dynamic Incentives”, *Journal of Economic Behavior and Organization* 59(3), 324-348.
- Gollier, C. (2007), « Comment intégrer le risque dans le calcul économique ? », *Revue d'économie politique*, Vol. 117, No 2, pp. 209-223.
- Jones, L.P., Tandon, P., Vogelsang, I. (1990), *Selling public enterprises*, MIT Press, Cambridge (MA).
- Kaplow, L. (1996), “The Optimal Supply of Public Goods and the Distortionary Cost of Taxation,” *National Tax Journal* XLIX, 513-533.
- Martimort, D., Pouget, J., (2008), To build or not to build: Normative and positive theories of public-private partnerships, *International Journal of Industrial Organization* 26, 393-411.
- Marty, F., Spindler, J., (2013), Bilan et perspectives des contrats de PFI britanniques (1992-2012), *Gestion et Finances Publiques* 6, 43-62.
- OCDE (2008), *Les partenariats public-privé : Partager les risques et optimiser les ressources / Public-Private Partnerships : In Pursuit of Risk Sharing and Value for Money*, 142 pages
<https://www.oecd.org/fr/gov/budgetisation/lespartenariatspublic-privepartagerlesrisquesetoptimiserlesressources.htm>
- OCDE (2019), *Rapport relatif à la mise en œuvre de la recommandation du conseil sur les principes applicables à la gouvernance publique des partenariats public-privé*, 63 pages.
[https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=C\(2019\)89&docLanguage=Fr](https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=C(2019)89&docLanguage=Fr)
- Marty, F., Voisin, A., Trosa, S. (2006), *Les Partenariats Public-Privé*, Éditions La Découverte, Paris.
- Maskin, E., Tirole, J., (2008), Public-private partnerships and government spending limits, *International Journal of Industrial Organization* 26, 412-420.
- Montmarquette, C., Scott, I. (2007), “Taux d'actualisation pour l'évaluation des investissements publics au Québec”, CIRANO 2007RP-02 <https://cirano.qc.ca/files/publications/2007RP-02.pdf>
- Pigou, A.C. (1947), *A Study in Public Finance*, MacMillan, London (UK).
- Saussier, S., de Bruex, J. (eds.) (2018), *The Economics of Public-Private Partnerships: Theoretical and Empirical Developments*, Springer.

Stiglitz, J.E., Dasgupta, P. (1971), "Differential Taxation, Public Goods and Economic Efficiency," *Review of Economic Studies* 38, 151-74