CARPA

Conseil d'Appui à la Réalisation des Contrats de Partenariat

Guide de réalisation d'une étude socio-économique



Septembre
2022

Tél. : (+237) 243 80 11 16
Boulevard de l'URSS
BP : 33745 - Yaoundé
Site web : ppp-cameroun.cm
Email : info@ppp-cameroun.cm

CARPA

Conseil d'Appui à la Réalisation des Contrats de Partenariat

Guide de réalisation d'une étude socio-économique



Septembre
2022

Tél. : (+237) 243 80 11 16
Boulevard de l'URSS
BP : 33745 - Yaoundé
Site web : ppp-cameroun.cm
Email : info@ppp-cameroun.cm

Avant-propos ----------7

Chapitre 1 – Introduction à l'analyse coût-bénéfice (ACB)----------9
Présentation générale----------10
Étape 1 – Diagnostic de la situation existante et identification du scénario de référence ----------10
a)Offre ----------10
b)Demande ----------11
c)Interaction entre l'offre et la demande ----------11
d)Scénario de référence ----------13
Étape 2 – Identification et définition des options ----------14
Étape 3 – Description de la situation avec le projet ----------16
Étape 4 – Identification, quantification et monétarisation des coûts et des bénéfices ----------16
a)Identification et quantification des coûts et des bénéfices ----------16
b)Évaluation des coûts et des bénéfices ----------17
Étape 5 – Calcul des indicateurs ----------21
a)Valeur actuelle nette ----------22
b)Taux de rentabilité interne ----------22
c)Rapport bénéfice-coût ----------22
d)Indicateurs de coût-efficacité et de coût moyen ----------23
Étape 6 – Conduite des analyses de sensibilité et des risques ----------23
a) Analyse de sensibilité ----------24
Étape 7 – Conclusions et recommandations----------25

Chapitre 2. Analyse multicritère ----------27

Chapitre 3 : Taux d'actualisation social ----------39

Chapitre 4. Guide de rédaction des termes de référence pour le recrutement des experts pour conduire une ACB. ----------45

Liste des encadrés
Encadré 1 : Exemples d'ajustement des prix du marché pour le calcul des prix sociaux----------18
Encadré 2 : Approche par le coût pondéré du capital afin d'évaluer le taux d'actualisation social ----------41

Liste des illustrations
Figure 1 : Étapes de l'analyse coût-bénéfice----------10
Figure 2 : Principales problématiques du scénario sans le projet ----------13
Figure 3 : L'offre et la demande avec et sans ajustements ----------13
Figure 4 : Méthodes d'évaluation des coûts et des bénéfices----------18
Figure 5 : Méthodes d'évaluation non basées sur les prix du marché----------19
Figure 6 : Agrégation des critères de l'AMC ----------29

Liste des tableaux

Tableau 1 : Exemples d'ajustement des prix du marché pour le calcul des prix sociaux ---------- 19
Tableau 2 : Exemple de présentation des résultats de l'analyse de sensibilité (test OAT) ---------- 24
Tableau 3 : Exemple de présentation d'une analyse de scénario ---------- 25
Tableau 4 : Choix des critères ---------- 29
Tableau 5 : Exemples de méthodes de notation (PPIAF) ---------- 31
Tableau 6 : AMC : Deux options et trois groupes de parties prenantes ---------- 32
Tableau 7 : Échelle de classement des critères ---------- 33
Tableau 8 : Hiérarchisation des critères de l'AMC ---------- 34
Tableau 9 : Agrégation des critères ---------- 35
Tableau 10 : Résultats de l'analyse multicritères ---------- 36

AVANT-PROPOS

Par **Dieudonné BONDOMA YOKONO**

PRÉSIDENT DU CARPA



Selon les projections du Fonds des Nations Unies pour la population (UNFPA)[1], la population mondiale devrait augmenter de 2 milliards de personnes au cours des trente prochaines années, passant de 7,7 milliards actuellement à 9,7 milliards en 2050. Dans cette perspective, la demande en infrastructures en vue de satisfaire les besoins élémentaires des populations sera très importante. Par ailleurs, une étude menée par le cabinet Oxford Economics[2] indique que les financements, pour soutenir cette forte demande en infrastructures, devront atteindre 94,000 milliards de dollars d'ici 2040.

S'agissant spécifiquement du Cameroun, la Stratégie Nationale de Développement 2020-2030 (SND30) estime à 37 000 milliards FCFA, soit 3700 milliards FCFA par an en moyenne, le besoin en infrastructures sur la période. Or le Budget d'investissement public en 2020 (année de départ de la SND30) se situait à 1254,3 milliards de FCFA[3], soit 34% du besoin annuel moyen en investissements publics, illustrant de ce fait le gap à combler. Dans cet environnement budgétaire contraint, le choix optimal des investissements à réaliser devient une nécessité. L'un des outils dont disposent les acteurs publics pour opérer leur choix en la matière est l'étude d'impact socio-économique des projets.

Au travers de cette étude, les acteurs publics ont la possibilité d'évaluer les effets d'un investissement projeté par comparaison des gains attendus avec les coûts qu'il engendrerait. Dans cet exercice, les acteurs publics ont la possibilité d'optimiser le coût de l'investissement, en retenant la meilleure option parmi celles possibles et envisageables pour la réalisation du projet.

Le présent guide, qui porte sur l'approche méthodologique d'une étude socio-économique d'un projet, présente quelques outils permettant aux acteurs publics d'améliorer le processus de prise de décision en ce qui concerne le choix des projets d'investissement générant les bénéfices nets les plus élevés. Il s'agira, dans un premier temps, de décrire les étapes d'une Analyse Coût-Bénéfice (ACB). La méthodologie de conduite d'une Analyse Multicritère (AMC), autre méthode d'évaluation économique des projets sera par la suite abordée, ainsi que les principales méthodes d'estimation du Taux d'Actualisation Social (TAS). Le guide s'achève par la proposition, à titre indicatif, du contenu des termes de référence pour le recrutement des Experts appelés à conduire une ACB.

A travers ce document, le CARPA met à la disposition de tous les acteurs intéressés par les questions de justification et de choix des investissements, un outil important leur permettant de savoir, au moment où se pose la question d'engager ou non un investissement, si les gains escomptés pour la collectivité sont supérieurs aux coûts prévisionnels.

[1] **https://www.un.org/fr/global-issues/population**

[2] **https://www.lesechos.fr/2017/07/infrastructures-des-investissements-denvergure-necessaires-au-niveau-mondial**

[3] **Après le collectif budgétaire suite à l'ordonnance n°2020/001 du 03 juin 2020 modifiant et complétant certaines dispositions de la loi n°2019/023 du 24 décembre 2019 portant loi des finances de la République du Cameroun pour l'exercice 2020.**

CHAPITRE 1

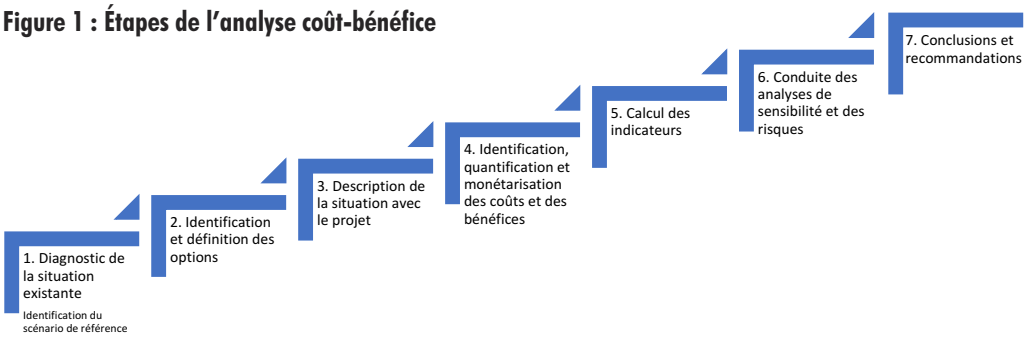
Introduction à l'analyse coût-bénéfice (ACB)

Ce guide a été élaboré en se basant sur les retours d'expérience de nombreux pays qui utilisent l'analyse coût-bénéfice (ACB) en tant qu'outil décisionnel pour les investissements publics. Ce guide cherche à décrire en détail les étapes nécessaires à la conduite d'une ACB. Le document décrit premièrement les étapes de réalisation d'une ACB. Par la suite, chaque étape est abordée en détail, en décrivant les caractéristiques et particularités devant être prises en compte lors de la conduite de cette analyse. Enfin, les étapes seront développées et expliquées de manière approfondie dans les chapitres suivants en s'appuyant sur des exemples concrets de projets routiers, de transports en communs, d'eau, de traitement des déchets et d'irrigation.

Présentation générale

Dans les grandes lignes, une ACB peut être conduite en suivant sept étapes distinctes : un diagnostic de la situation existante, la proposition de différentes solutions alternatives pour résoudre le problème identifié, la description de la situation attendue suite à la mise en œuvre du projet, l'identification, la quantification et la valorisation des coûts et des bénéfices de l'option choisie, le calcul des indicateurs de base pour approfondir l'option retenue, une analyse de sensibilité et des risques qui éprouve les principales hypothèses de ce scénario, et finalement la conclusion et la délivrance de recommandations pour les décisionnaires (*voir Figure 3 :* ***Étapes de l'analyse coût-bénéfice***). Les parties suivantes expliquent chacune de ces étapes de manière plus approfondie.

Figure 1 : Étapes de l'analyse coût-bénéfice



Étape 1 – Diagnostic de la situation existante et identification du scénario de référence

Le diagnostic débute par l'analyse de la situation actuelle. Du point de vue de l'aménageur, la description du statu quo est un élément clé permettant d'identifier le problème et ses principales composantes qui doivent être prises en compte pour résoudre cette problématique particulière. À ces fins, il est possible d'étudier la situation par l'examen de l'offre et de la demande relatives aux biens et services analysés, ainsi que leur interaction.

a) Offre

L'offre présente la capacité de production réelle, ou la quantité des biens et services disponibles sur le marché. L'offre est alors représentée par la quantité de biens et services que les producteurs sont disposés à mettre sur le marché afin de vendre à un ensemble de consommateurs. L'analyse de l'offre doit prendre en compte la quantité et la qualité du bien ou service proposé, les caractéristiques innées de la production

(y compris les intrants nécessaires), et les aspects légaux et environnementaux de son processus. De plus, les caractéristiques suivantes de l'offre doivent être minutieusement évaluées :

i. La situation géographique, afin de délimiter la zone physique où les biens ou services seront fournis. Cette information permettra à l'analyste de connaître l'étendue du projet et d'identifier ses bénéficiaires potentiels.

ii. Les caractéristiques physiques de l'infrastructure existante : un descriptif complet de ses dimensions, des conditions de service actuelles et sa vie utile.

iii. La capacité opérationnelle de l'infrastructure existante, qui déterminera l'actuelle capacité maximale de production du bien ou du service.

iv. Les coûts de production des biens ou du service, afin de déterminer, dans l'idéal, la courbe de l'offre actuelle permettant de fixer la quantité de biens et de services que le producteur serait prêt à fournir à différents niveaux de prix.

v. Les processus opérationnels et administratifs qui fournissent des renseignements sur la manière dont le bien ou le service est actuellement fourni, et ainsi permettre d'identifier les différentes opportunités.

b) Demande

La demande représente la quantité de biens et de services nécessaires pour satisfaire les besoins de la population ciblée. D'un point de vue économique, elle est représentée par la volonté du consommateur à payer pour un bien ou un service particulier. On peut donner quelques exemples de la demande :

- La quantité d'eau consommée par les foyers,
- Le nombre de véhicules qui transitent sur une autoroute,
- Le volume des services de santé utilisé par la population.

Lors de la description de la demande, il est important d'expliquer, à la fois les caractéristiques qui limitent la quantité consommée ainsi que son comportement historique. De plus, l'analyste doit recueillir les informations suivantes afin de précisément caractériser la demande :

i. La population ciblé, déterminée en délimitant la zone géographique du projet. Une fois cette zone définie, la population de référence est dérivée pour déterminer la population affectée (population ciblé). Le concept fait référence aux futurs consommateurs directs du bien ou du service, et aux futurs bénéficiaires de l'infrastructure.

ii. La quantité consommée par unité de temps, représentant la somme des biens ou services que la population ciblée consomme actuellement. Elle peut être désagrégée en segments de population et permettre à l'analyste de comprendre le niveau de la demande pour ensuite la comparer avec l'offre actuelle.

iii. Les conditions de consommation décrivent les différentes manières dont un individu consomme un bien ou service. Ces conditions comprennent les quantités consommées pour chaque canal de consommation et les prix associés.

iv. Les prix et les niveaux de consommation, qui décrivent la quantité de biens et de services que les consommateurs sont prêts à consommer, en fonction du prix qu'ils ont à payer en contrepartie. Cette valeur est également représentée par la courbe de la demande.

c) Interaction entre l'offre et la demande

L'interaction entre l'offre et la demande (c.-à-d. entre les producteurs et les consommateurs) peut être définie par une négociation collective lors de laquelle l'offre correspond à la part que les producteurs mettent sur le marché, tandis que la demande représente la part du produit ou service analysé que les consommateurs

souhaitent acheter. Cette négociation sous-jacente conduit à l'établissement d'une quantité spécifique commercialisée à un certain prix. Dans ce sens, cette interaction entre l'offre et la demande décrit le marché dans son état actuel. Elle permet donc de comprendre s'il existe un réel problème à résoudre ou une opportunité commerciale dont l'autorité publique peut potentiellement tirer profit.

En se basant sur l'interaction entre l'offre et la demande, l'analyste identifiera l'existence de l'une (ou plusieurs) des problématiques suivantes :

1. L'interaction peut révéler un déséquilibre sur le marché. Dans ce cas, la capacité existante n'est pas suffisante pour répondre aux besoins de la population ciblé. Il est donc important de pleinement mesurer et expliquer les conséquences d'un tel déficit. Par exemple, les déficits peuvent conduire à des inefficacités, telles que des temps d'attente plus longs, des durées de transport plus importantes et une morbidité accrue. Il est fréquent de découvrir un déficit lors de l'évaluation d'une infrastructure sociale (comme les hôpitaux, les services d'approvisionnement en eau, les infrastructures scolaires, etc.)

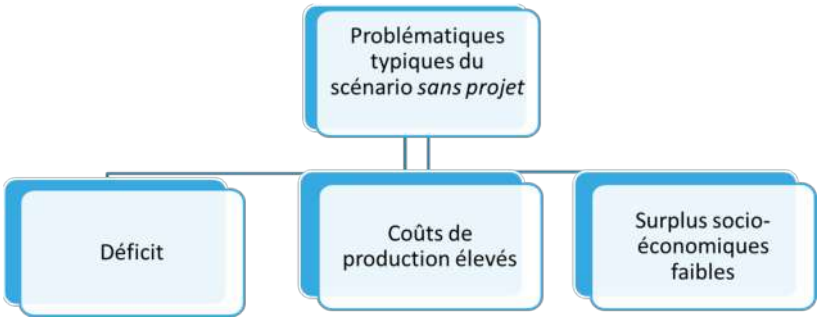
2. L'interaction entre l'offre et la demande peut aussi révéler que le marché fonctionne actuellement avec des coûts de production supérieurs aux coûts moyens. Cette problématique survient généralement dans deux cas de figure distincts : le premier cas survient lorsque les prix sont élevés, sans entraves sur le marché. Un exemple pourrait être une autoroute en mauvais état qui n'est pas embouteillée, mais qui oblige les automobilistes à rouler à moindre allure afin d'atteindre leur destination. Le second survient lorsque les coûts sont supérieurs aux coûts moyens avec des entraves sur le marché. En reprenant le même exemple, imaginons maintenant que l'autoroute soit en mauvais état et qu'elle ait également un problème d'embouteillages. Les coûts pour le consommateur augmentent dans les deux cas ; cependant le second les fait augmenter encore davantage que le premier. Des coûts supérieurs à la moyenne sont souvent décelés lors de l'évaluation d'une infrastructure économique (c.-à-d. les projets de transport, les infrastructures énergétiques, etc.).

3. Dans certains cas, il n'y a pas de problèmes à résoudre mais plutôt une opportunité commerciale qui pourrait entraîner des prix plus bas pour les consommateurs, favorisant ainsi la consommation. Ce cas de figure intervient lorsqu'une ressource peut potentiellement être sollicitée par les consommateurs, mais que cette demande reste impossible à satisfaire dans l'état actuel de l'offre. Il est important de souligner que ce type d'opportunités commerciales survient normalement dans le cas de projets générateurs de revenus (c.-à-d. les projets touristiques, les projets d'irrigation, etc.).

4. L'interaction entre l'offre et la demande témoigne d'un problème résultant des trois précédemment énoncés. Dans le cas d'un programme d'électrification rurale où l'option sans le projet est retenue, une certaine quantité d'énergie est produite et consommée par les foyers mais à un coût de production relativement élevé, et de plus, la capacité installée n'est pas suffisante pour répondre aux besoins de la population. Dans ce cas, les problèmes 1 et 2 se voient combinés.

Une fois le type de problème identifié, une phase de quantification s'impose : il est nécessaire de déterminer la mesure du déficit, les coûts trop élevés et/ou le surplus socio-économique potentiel, dans le cas d'une opportunité commerciale **(***voir Figure 4* ***: Principales problématiques du scénario sans le projet*****)**.

Figure 2 : Principales problématiques du scénario sans le projet

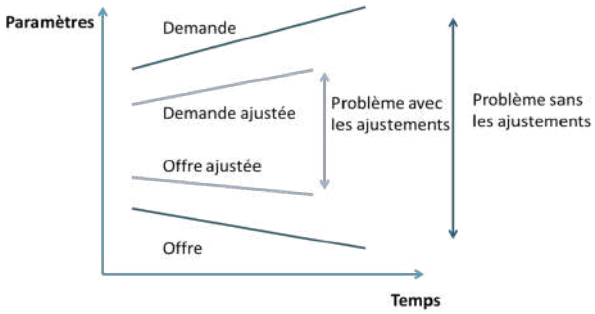


La situation actuelle peut être considérée comme un « cliché instantané » représentant les biens et les services sur le marché et l'interaction entre la volonté de consommation et la capacité de production desdits biens et services. Les étapes ultérieures de la conduite d'une ACB reposent fortement sur l'identification précise du problème. Il est donc primordial d'identifier et de comprendre la problématique en cours dans sa globalité : un déficit, une interaction à coûts élevés entre l'offre et la demande, ou le fait que les surplus socio-économiques soient faibles par rapport à ce qui pourrait être obtenu avec plus d'infrastructures ou des infrastructures plus efficaces.

d) Scénario de référence

Une fois le problème identifié, et avant de procéder à l'identification de solutions alternatives, il est primordial de déterminer la mesure dans laquelle le problème dominant (ou l'opportunité commerciale) est généré par les inefficacités administratives, les négligences dans la maintenance des infrastructures ou le manque d'application de la loi. Par exemple, si les longs délais d'attente dans les transports en commun sont causés par une mauvaise planification des départs, plutôt que par le manque de véhicules, ou si le taux d'accidents de la route est uniquement dû au manque de signalisation, plutôt qu'à la conception de la route, la situation existante doit alors être « ajustée », afin d'intégrer ces corrections mineures et éviter de comptabiliser des bénéfices illégitimes à un projet éventuel. L'intégration de ces corrections est souvent appelée « option d'intervention minimale ». Cette option modifiera la demande et/ou l'offre afin de calculer un nouvel équilibre de l'interaction, qui constituera le scénario de référence, sur la base des bénéfices et coûts du projet. Si ces « petites » inefficacités ne sont pas éliminées, le risque d'attribuer au projet davantage de bénéfices (ou même plus de coûts) persiste et cela peut mener à une mauvaise décision. Ceci est principalement dû au fait que le problème pourrait être plus important si aucun ajustement n'est pris en compte. La 5 illustre par un graphique l'effet attendu d'une option d'intervention minimale en termes de l'importance du problème.

Figure 3 : L'offre et la demande avec et sans ajustements



L'élément clé à analyser est l'impact des « ajustements » par rapport à l'offre et la demande afin de réévaluer leur interaction et réexaminer les prévisions. Il sera donc nécessaire de recalculer les éléments suivants :

• Réévaluer la différence entre la demande et la capacité maximale du système de référence lorsque le problème relève d'une situation déficitaire.
• Réévaluer les coûts du scénario de référence dans le cas où le problème relève de coûts élevés, avec ou sans entraves.
• Réévaluer les surplus socio-économiques du scénario de référence lorsque le problème est défini comme une opportunité à saisir pour l'autorité publique.
• Réévaluer les coûts et le déficit éventuel du scénario de référence si le problème relève d'une combinaison des trois autres.

La définition du scénario de référence se fait non seulement par l'ajustement de la situation actuelle, mais aussi grâce à une étape complémentaire importante : des prévisions de l'évolution de la situation dans le temps. Afin de déterminer la situation « sans intervention (du projet) », les analystes peuvent employer de nombreuses méthodes de prévisions de l'offre et la demande allant du simple historique des taux de croissance à des modèles de distribution probabiliste. Néanmoins, l'utilisation d'une ou plusieurs méthodes dépendra de la complexité de la situation et de la disponibilité des informations. Dans les cas où les informations sont limitées, il est d'usage d'employer les taux de croissance moyens ou les taux démographiques qui sont des paramètres utiles aux prévisions nécessaires. En effet, les secteurs tels que les transports et les services publics (eau, collecte des déchets, électricité, santé publique, etc.), suivent des trajectoires de croissance similaires à celles qui composent les variables macroéconomiques.

Lorsqu'il n'y a pas d'ajustements à faire, le scénario de référence est supposé être identique à la situation existante.

Étape 2 – Identification et définition des options

Au cours du cycle de vie d'un projet, de son identification à son évaluation, l'une des étapes les plus importantes du processus est d'examiner les différentes solutions alternatives (options). De nombreux choix importants sont faits dès les premières étapes, lorsque des options sont rejetées ou retenues pour effectuer des analyses plus détaillées. L'une des principales raisons poussant à appliquer l'analyse économique, dès les premières étapes du cycle de vie du projet, est la nécessité de comparer des options mutuellement exclusives.

Le problème majeur qu'un projet est censé résoudre peut entraîner plusieurs solutions alternatives ; certaines peuvent être optimales d'un point de vue technique, sans l'être d'un point de vue économique. De plus, les différentes options peuvent comporter des différences sur certains aspects importants tels que la définition des composantes, les types de biens et de services produits, la technologie de production, le lieu, la date de démarrage et l'ordre de mise en œuvre des composantes.

Une fois les options identifiées, il est important de se rappeler que les projets sont normalement initiés en vue d'un intérêt public, sous la forme de problèmes à résoudre, de besoins à satisfaire et d'opportunités à saisir. Afin d'évaluer le projet, les solutions alternatives représentent les différentes voies à suivre pour résoudre ou atténuer un problème particulier. Il est primordial d'inclure toutes les options capables de résoudre le problème identifié. Une fois que les options sont formulées, elles doivent être comparées. Pour illustration, s'il s'agit de résoudre un problème d'encombrement sur une autoroute exis-

tante, les solutions alternatives sont : 1) l'élargissement des voies actuelles, 2) la création d'une nouvelle autoroute avec un tracé différent, ou 3) l'identification des goulots d'étranglement et la construction d'un tunnel ou d'un pont pour désengorger les intersections concernées.

La comparaison des options se complexifie encore davantage si on considère que chaque option comprend elle-même différentes options à envisager, comme la situation géographique du projet, sa taille, le moment opportun pour le mettre en œuvre ou la technologie à employer. Dans le cas de l'autoroute précédemment discutée, le nouvel axe aurait-il alors deux ou quatre voies, serait-il construit avec de l'asphalte ou avec une chaussée en béton, et quelle en serait sa localisation optimale ?

La première étape de la comparaison des options est par conséquent d'identifier une première liste d'options en fonction des objectifs suivants : (i) trouver la meilleure solution au problème défini en étudiant la situation existante et ce, (ii) dans sa meilleure version.

Il est nécessaire de garder à l'esprit que lors de l'identification des options, trois questions fondamentales et incontournables se posent :

1. Quelle défaillance peut entraîner une baisse de la production relative à la quantité optimale de ce bien ou service ?

2. Quel type d'intervention publique serait-elle adéquate pour s'assurer que la quantité optimale est produite ?

3. L'intervention publique recommandée va-t-elle avoir l'impact souhaité ?

Une fois les options listées, il est conseillé d'appliquer une simple approche multicritère qualitative pour évaluer les différents aspects de la faisabilité de chaque option, afin d'éliminer celles qui ne sont pas réalistes, ou qui sont nettement moins pertinentes que les autres. Par exemple, il est possible d'évaluer les aspects juridiques, techniques, environnementaux, économiques, financiers, stratégiques/politiques, commercialisés et sociaux de la viabilité en se basant sur une échelle à trois niveaux : bas, moyen, élevé. L'objectif visé en appliquant cette méthode simple serait de restreindre la liste des options en tenant compte des contraintes posées à la réalisation de chacune d'entre elle.

Une fois la liste restreinte d'options définies, les solutions retenues doivent être entièrement évaluées par le biais d'une analyse détaillée de leurs coûts et bénéfices, y compris en termes monétaires. À cette étape, il est important que la description et la conception de chaque option comprennent au minimum, les éléments suivants :

- ✓ L'ensemble des composantes de l'investissement et leur importance relative;
- ✓ La situation géographique ;
- ✓ La technologie ;
- ✓ La durée de réalisation et le programme des activités ;
- ✓ Le montant estimé de l'investissement, les coûts d'exploitation et de maintenance;
- ✓ Les sources de financement ;
- ✓ La durée de vie utile ;
- ✓ La capacité estimée et la production attendue ;
- ✓ Un résumé des principaux aspects de la faisabilité juridique, technique, environnementale, stratégique/politique, commerciale et sociale.

La meilleure approche méthodologique sera déterminée par les caractéristiques des différentes options. Trois méthodologies ont été présentées dans le chapitre 1 de ce guide : l'analyse coût-bénéfice (ACB), l'analyse coût-efficacité (ACE) et l'analyse multicritère (AMC). Dans la plupart des cas, l'ACB serait la méthodologie la plus appropriée, en revanche dans certains autres cas, les bénéfices seraient identiques entre les deux options car il serait impossible de valoriser les bénéfices du projet, et dans ce cas-là, l'ACE serait la méthode à privilégier. Une AMC quanti-

tative[4] pourrait également constituer une option satisfaisante lorsque de nombreux impacts importants ne peuvent pas être évalués en termes monétaires, et que la rentabilité économique du projet doit être mise en balance avec d'autres critères.

Ainsi, pour comparer les options par le biais de l'ACB, il serait nécessaire pour chacune des options présélectionnées d'appliquer les étapes suivantes de l'ACB pour pouvoir mesurer les indicateurs de l'ACB pour chaque option, puis de procéder à leur comparaison.

Comme expliqué dans le chapitre 1, la majeure partie de cette analyse doit être effectuée lors de l'étape de préfaisabilité pour choisir la meilleure option avant de mener une analyse plus détaillée. Toutefois, il est assez fréquent dans les projets complexes de valider l'étape de préfaisabilité par plusieurs options. Cependant il est notamment habituel que certaines questions telles que le site idéal, le périmètre du projet et les technologies ne soient étudiées en détail que lors des études de faisabilité.

Étape 3 – Description de la situation avec le projet

L'étape suivante de l'ACB sert à déterminer, pour chaque option retenue, les effets de sa mise en œuvre par rapport au scénario de référence. À ce stade, l'objectif est de définir à quoi ressemblerait la nouvelle situation avec le projet. Par conséquent, la description doit inclure la localisation géographique, les spécificités techniques, les caractéristiques de l'offre, l'estimation de la demande et les projections relatives à l'interaction offre-demande. Dès lors, l'analyste doit être en mesure de répondre aux questions suivantes :

- Dans quelle mesure le projet réduit-il le déficit identifié dans le scénario de référence ? Le projet attirera-t-il de nouveaux consommateurs, davantage de produits ; et les services seront-ils plus utilisés ?
- Le projet permettra-t-il de réduire les coûts et si oui, à quelle hauteur ?
- De quelle manière le projet augmente-t-il les surplus socio-économiques ?

En résumé, la description doit répondre à deux questions essentielles : « comment » et « dans quelle mesure » la mise en œuvre du projet résoudra-t-elle le problème adressé pendant sa durée de vie ? Cette projection sera comparée au scénario de référence, et la profitabilité socio-économique du projet sera déterminée en fonction de ses effets marginaux au-delà du scénario de référence.

Étape 4 – Identification, quantification et monétarisation des coûts et des bénéfices

L'étape suivante de l'ACB est l'identification, la quantification et la monétarisation des coûts et des bénéfices générés par le projet. Ces coûts et ces bénéfices résultent de la comparaison entre le scénario de référence et l'option avec le projet. Comme expliqué dans le chapitre précédent, les évaluations économiques prennent en compte non seulement les bénéfices et les coûts directs, mais aussi ceux indirects, ainsi que les externalités. Sur cette base, la première étape de l'évaluation consiste en l'identification des coûts et des bénéfices générés par le projet. Puis, chacun de ces coûts et de ces bénéfices doit être quantifié en unités mesurables.

a) Identification et quantification des coûts et des bénéfices

En termes de coûts, l'analyste doit identifier

[4] **Par rapport à une AMC qualitative, l'AMC quantitative attribue une pondération quantitative à chaque critère et la définition de chaque option de notation pour un critère donné est elle aussi de préférence quantitative. Se référer à l'encadré 2 pour un exemple d'AMC quantitative.**

ceux qui sont générés par le projet et ceux qui ne surviendraient pas sans lui. Ces coûts se décomposent en : coûts d'investissement, c.-à-d. les dépenses nécessaires à la réalisation matérielle de l'infrastructure ; coûts d'exploitation (carburants, électricité, dépenses locatives et salaires des employés) nécessaires à la production des biens et services ; et coûts de maintenance, à savoir les dépenses nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des infrastructures et de l'équipement dans le temps.

À ce stade, il est important de prendre en compte que les intrants ont des coûts d'opportunité, comme dans le cas d'un bien immobilier acquis par le biais d'une donation. Les analystes ont tendance à croire qu'en l'absence d'une dépense réelle, aucun coût n'est à pas prendre en compte. Toutefois, dans une perspective économique, toutes les ressources ont un coût d'opportunité puisqu'elles peuvent être utilisées soit pour exécuter le projet, soit à d'autres fins.

De plus, les externalités négatives doivent figurer parmi les coûts pertinents. Par exemple, lors de l'étape de réalisation, certains projets entrainent des coûts de pénibilité. Construire une voie supplémentaire sur un axe routier pour faire dévier les automobilistes de leur trajet habituel, induit des frais de déplacements supérieurs (coûts de pénibilité) pendant la durée des travaux.

Quant aux bénéfices, le meilleur moyen de les identifier consiste à revenir aux raisons initiales évoquées à l'origine du projet lors de l'étape 1.

i. Les bénéfices générés par une plus forte consommation : ces bénéfices existent lorsque le projet accroît l'offre dans le but de réduire le déficit d'un bien/service dans un secteur donné. Cela implique que davantage de biens et de services sont consommés, et que les consommateurs en bénéficient.

ii. Les bénéfices générés par des économies ou par de plus faibles coûts de production : lorsqu'un projet réduit ses coûts de production ou rend l'utilisation de certaines ressources inutiles, la société tire alors profit de ces ressources, désormais disponibles à d'autres fins. Pour illustration, la construction d'une autoroute réduit la durée des trajets des usagers et leur permet ainsi de consacrer le temps gagné pour profiter d'activités de consommation ou de loisirs.

iii. Des surplus socio-économiques plus élevés : la création d'une nouvelle infrastructure, ou bien encore l'amélioration de l'efficacité d'une infrastructure existante, permettrait le développement d'activités productives qui augmenteraient les surplus socio-économiques du projet.

Il est important de garder à l'esprit, dans le cas des bénéfices, que des valeurs résiduelles peuvent être obtenues la dernière année de l'horizon d'évaluation ; par exemple, les biens immobiliers qui conservent leur valeur au-delà de la durée de vie du projet.

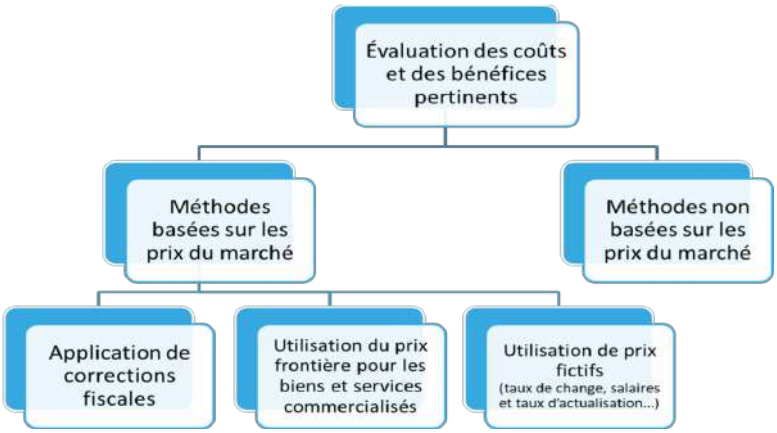
Dans les deux cas, les coûts et les bénéfices doivent être quantifiés avec des unités de mesure telles que les mètres-cubes d'eau potable, les mètres carrés de terrain libéré, le nombre de kilomètres, etc. Il faut se rappeler que la quantification dépendra de chaque cas d'étude, et de chaque problème identifié.

b) Évaluation des coûts et des bénéfices

Une fois les coûts et les bénéfices pertinents identifiés et quantifiés, chaque unité doit être évaluée en termes monétaires. À cet effet, la théorie économique offre un large panel de méthodes (voir Figure 6 : Méthodes d'évaluation des coûts et des bénéfices). Les plus communes sont basées sur les prix du marché ; mais dans le cas d'une analyse socio-économique, les prix du marché doivent être corrigés pour calculer les prix fictifs qui représentent le coût d'utilisation des intrants et des extrants pour la société. Un exemple de conversion

des prix du marché en prix sociaux est illustré par l'Encadré 3. En l'absence de marché, la théorie économique propose d'estimer les coûts et les bénéfices par le biais de méthodes alternatives d'évaluation non basées sur les prix du marché. Ces méthodes sont expliquées en détails dans la partie suivante.

Figure 4 : Méthodes d'évaluation des coûts et des bénéfices



i. Méthodes basées sur les prix du marché

Comme expliqué au chapitre précédent, il est nécessaire de convertir les prix du marché en prix sociaux en appliquant les corrections principales suivantes :

- L'application de corrections fiscales,
- L'utilisation du prix frontière comme référence pour les biens et services commercialisés,
- L'utilisation de prix fictifs. Le prix fictif d'un bien ou d'un service représente le coût d'opportunité économique pour la société de ce bien ou de ce service. À chaque fois que les prix du marché ne prennent pas en compte les coûts d'opportunité des intrants et des extrants, l'analyste doit les convertir en prix fictifs, grâce à des facteurs de conversion, c'est-à-dire des facteurs de multiplication à appliquer aux prix du marché pour les transformer en prix fictifs. Le facteur de conversion représente le rapport entre les prix fictifs et les prix du marché.

Encadré 1 : Exemples d'ajustement des prix du marché pour le calcul des prix sociaux

Quand un expert analyse un nouveau projet routier, il a besoin d'étudier la faisabilité financière et la faisabilité économique. Le projet concerne une route à péage et l'équipe technique a fourni des estimations des coûts pour les Capex (100 millions USD) et les Opex (15 millions USD). Les économistes ont défini les ajustements suivants :

✓ Ajuster les prix de certains équipements devant être importés et auxquels s'applique une taxe spécifique. Ces équipements représentent 15 % des Capex, et la taxe imposée est égale à 10 % du prix final.

Ainsi, un ajustement de 1 363 636,36 est nécessaire (voir le tableau ci-dessous pour le détail des calculs).

✓ Ajuster les coûts de la main d'œuvre aux prix fictifs. Un facteur d'ajustement de 0,8 a été envisagé pour les coûts de la main d'œuvre dans la construction (principalement le génie civil) et de 0,9 pour les coûts de la main d'œuvre de l'exploitation et de maintenance (E&M), considérant que la valeur des salaires moyens pondérés était surévaluée par rapport au taux de chômage dans le pays.

Les coûts de la main d'œuvre représentent 40 % des coûts de construction (hors équipements, c.-à-d. 40 % des 85 millions USD) et 30 % des coûts d'exploitation et de maintenance.

Ainsi, des ajustements de 6,8 millions USD et 450 000 USD doivent respectivement être appliqués, comme présentés dans le tableau ci-dessous.

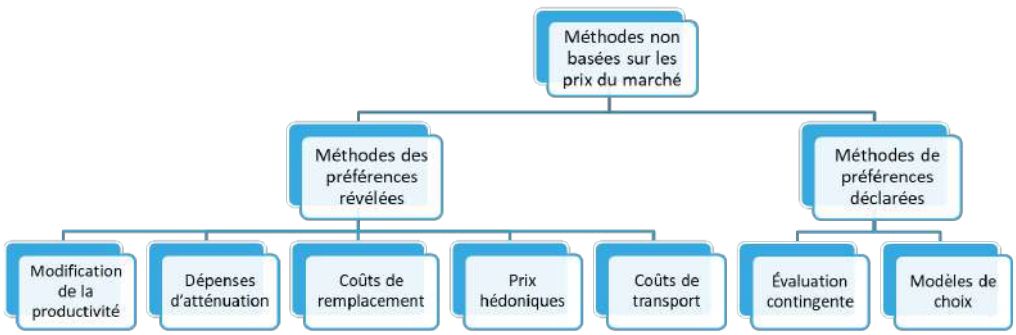
Tableau 1 : Exemples d'ajustement des prix du marché pour le calcul des prix sociaux

	Estimations des coûts	Facteur d'ajustement	Estimations des coûts (socio-économique)
a) Coûts de construction	85 millions USD	60 %*1+40 %* 0,8	78,20 millions
b) Équipements	15 millions USD	1/(1+0,1)	13,64 millions
CAPEX totaux (a+b)	100 millions USD		91,84 millions
Coûts prévisionnels d'E&M/an	15 millions USD/an	70 %*1+30 %* 0,9	14,55 millions

ii. Méthodes non basées sur les prix du marché

Quand le bien ou le service analysé n'a pas de prix spécifique sur le marché (les biens culturels ou environnementaux), certaines méthodes d'évaluation non marchandes peuvent permettre d'évaluer les coûts et les bénéfices d'un projet. Ces méthodes non basées sur le marché sont communément appelées méthodes des préférences révélées ou méthodes des préférences déclarées (*voir Figure 7 :* ***Méthodes d'évaluation non basées sur les prix du marché***).

Figure 5 : Méthodes d'évaluation non basées sur les prix du marché



Méthodes des préférences révélées

Parmi les méthodes de préférences révélées, cinq techniques sont couramment utilisées, à savoir, la modification de la productivité, les dépenses d'atténuation, les coûts de remplacement, les prix hédoniques et les coûts de transport. Ces méthodes estiment la valeur d'un bien ou d'un service en observant le comportement réel des consommateurs.

• Méthodes de la modification de la productivité

La modification de la productivité est une méthode qui prend en compte les prix de certains biens ou services (par exemple, le prix d'un produit agricole) pour estimer la valeur monétaire d'un bien ou un service non marchand (par exemple, des sols qui s'érodent). Dans ce cas, le bien non marchand (les sols) est un intrant de la production d'un produit agricole. Un autre exemple porterait sur l'estimation de la valeur de la conservation de la mangrove dans des lieux tels que la Guyane, au travers de la modification de la productivité des activités de pêche. La plupart des projets de préservation environnementale utilisent la modification de la productivité comme méthode de monétarisation. Pour plus de détails sur cette méthode, veuillez-vous reporter à la Banque de développement asiatique (2013, p. 177-178).

• Méthodes des dépenses d'atténuation

Le coût des mesures d'atténuation est utilisé comme proxy (valeur de substitution) pour mesurer l'impact de certains projets. Cependant, cette méthode peut potentiellement en sous-estimer les effets. Si la mesure d'atténuation n'élimine pas complètement le préjudice externe, la méthode sous-estimera alors le coût réel d'investissement du projet. Par exemple, imaginons un projet de traitement des déchets à proximité d'habitations. L'odeur émanant des déchets (en supposant que la décharge soit en extérieur) représentera une importante nuisance pour les riverains. Certains pourront alors investir dans l'isolation de leur logement afin d'atténuer les odeurs ; néanmoins, les mesures d'atténuation ne suffiront pas lorsqu'ils seront à l'extérieur de leur habitation, et la nuisance externe ne sera pas éliminée. Dans ce cas précis, la méthode s'avère inadaptée car le coût réel d'investissement du projet est supérieur au coût d'isolation de chaque logement.

• Coûts de remplacement

Les coûts de remplacement représentent les dépenses qui seraient nécessaires pour compenser les préjudices occasionnés par un projet. Par exemple, lorsqu'une plage vierge est vouée à disparaître parce qu'une chaîne hôtelière souhaite s'y installer, les coûts de remplacement pour la perte de la plage doivent être monétarisés afin de décider de l'éventuelle poursuite du développement proposé.

• Prix hédoniques

Un prix hédonique est le prix implicite ou fictif qui peut être dérivé de la valeur spécifique désagrégée de chaque composante du bien analysé. La méthode étudie les prix du marché pour estimer indirectement la valeur de biens et services tels que la pureté de l'air, la quiétude de l'environnement, pour lesquels aucun marché n'existe. Par exemple, les écarts de valeur foncière sont utilisés pour évaluer la volonté des consommateurs à payer pour une vue imprenable ou pour un niveau de pollution inférieur. Quand les biens publics affectent les prix des biens marchands (généralement les valeurs foncières), la méthode hédonique présuppose que les écarts de prix des biens marchands doivent être dues aux caractéristiques observables du bien public, toutes choses étant égales par ailleurs. Protéger une forêt en amont peut avoir un impact sur la valeur des terres agricoles en aval puisque l'amélioration de la qualité de

l'eau pourra accroître la productivité des cultures.

• Coûts de transport
La méthode des coûts de transports présuppose qu'un consommateur dépensera une somme monétaire raisonnable et passera un temps raisonnable pour vivre une expérience (par exemple, faire du vélo, pêcher, entre autres). L'expérience en elle-même n'a pas de prix sur le marché. Par conséquent, les coûts de transport constituent une approximation des coûts qu'un consommateur doit payer pour visiter un lieu précis, et vivre une expérience particulière.

Méthodes des préférences déclarées
Les méthodes de préférences déclarées ont pour objectif de connaître, par le biais d'enquêtes et d'outils déductifs, la valeur accordée par des consommateurs, et non-consommateurs, à l'existence ou l'approvisionnement de certains biens et services. L'application la plus courante de ces méthodes sert à estimer la valeur du patrimoine culturel, de la préservation de l'environnement et de la santé publique. L'évaluation contingente et les modèles de choix constituent les deux principaux cadres méthodologiques. Ces méthodes permettent l'estimation des valeurs d'utilisation, et de non-utilisation[5], qui sont fréquemment attribuées lors des évaluations de bâtiments historiques, de sites archéologiques ou lors d'évaluations environnementales.

• Méthode d'évaluation contingente
La méthode d'évaluation contingente permet de sonder la volonté des consommateurs à payer pour l'amélioration d'un bien, ou pour la prévention d'une évolution potentiellement négative (entretenir un bâtiment historique ou éviter sa démolition), ou bien exprimer dans le sens contraire, le consentement à un changement négatif ou à ne pas obtenir un changement positif.

• Méthode des modèles de choix
Les modèles de choix (ou les modèles basés sur les attributs) se concentrent sur la valeur que les personnes confèrent aux différents attributs d'un bien ou service. L'analyse est capable de déterminer la volonté de payer pour un bien ou service particulier, par le biais de questionnaires descriptifs couvrant un certain nombre d'attributs, étayés par des modèles statistiques
Une fois la ou les méthodes d'évaluation identifiées, la dernière étape consiste à traduire les unités de mesure estimées en termes monétaires. Il est alors primordial d'utiliser des prix sociaux qui reflètent la réelle valeur pour la société. Les taxes et les subventions ne doivent pas être comprises dans l'évaluation. De plus, l'estimation en termes monétaires est réalisée par l'utilisation de prix réels, signifiant que ces prix prennent en compte les effets de l'inflation. Enfin, il est important d'établir une liste de contrôle de tous les coûts et bénéfices générés par le projet. Cette liste devrait permettre de réduire la probabilité d'omission de coûts ou de bénéfices.

Étape 5 – Calcul des indicateurs

Une fois que les coûts et les bénéfices d'un projet ont été monétarisés, l'étape suivante est de calculer des indicateurs socio-économiques représentant de manière chiffrée, si l'investissement de ressources publiques est opportun, ou s'il ne doit pas avoir lieu. Ces indicateurs constituent des arguments que les déci-

[4] Certains consommateurs pourraient assigner une valeur à un bien ou service qu'ils n'utiliseront peut-être pas pour diverses raisons :(i) valeur d'option : ils pourraient éventuellement consommer ce bien ou service à l'avenir, (ii) valeur de legs : ils veulent léguer les biens et services à leurs descendants et (iii) valeur d'existence : parce qu'ils confèrent une valeur à l'existence même du bien ou service.

sionnaires peuvent utiliser afin de défendre, rejeter ou ordonner les différentes options d'investissement qui se présentent à une autorité publique. Il existe un large panel d'indicateurs, cependant, les plus fréquemment utilisés sont les suivants : 1) la valeur actuelle nette (VAN), 2) le taux de rentabilité interne (TRI), 3) le rapport bénéfice-coût, et 4) les indicateurs de coût-efficacité et de coûts moyens. Le dernier n'étant pas un indicateur issu de l'ACB, il est majoritairement utilisé dans les ACE pour choisir la solution la plus viable en termes de coûts.

Dans les cas d'ACE, l'analyse à mener est très similaire à celle de l'ACB. Les seules deux différences sont généralement, les bénéfices ne seront pas monétarisés lors de la conduite d'une ACE, et que deux options, au minimum, doivent être comparées. À la fin d'une ACB, le scénario avec le projet est comparé au scénario de référence en termes monétaires. Lors d'une ACE, le scénario avec le projet ne peut pas être comparé au scénario de référence en termes monétaires. En revanche, deux scénarios différents avec le projet sont comparés.

a) Valeur actuelle nette

La valeur actuelle nette (VAN) d'un flux des coûts et des bénéfices est un chiffre qui résulte de l'actualisation des valeurs de ce flux à un taux d'actualisation donné. Il est égal au résultat de la formule suivante:

$$VAN = \sum_{t=0}^{N-1} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Pour un taux d'actualisation r, le bénéfice en année t=i est noté Bi, le coût en année i est noté Ci, et N est l'horizon de temps. La VAN d'un flux équivaut donc à la somme à investir aujourd'hui afin d'obtenir un retour r sur N années.

La règle décisionnelle est relativement simple. À chaque fois que la VAN est positive, le projet mérite d'être réalisé. Parallèlement, lorsque la VAN est négative, la mise en œuvre du projet n'est pas recommandée. Dans le cas où la VAN est égale à zéro, il faut en conclure qu'il n'y a pas de différence entre la réalisation du projet concerné, ou l'adoption d'un autre projet avec un taux d'actualisation équivalent.

b)Taux de rentabilité interne

Le taux de rentabilité interne (TRI) d'un flux de revenus entrant correspond au taux d'actualisation permettant de rendre le flux de rentabilité nette égal à une valeur actuelle de zéro. Il équivaut au taux d'actualisation r qui satisfait l'équation suivante :

$$\sum_{t=0}^{N-1} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t} = 0$$

où Bt est le flux des bénéfices et Ct est le flux des coûts. Le taux de rentabilité interne donne donc le bénéfice monétaire des ressources investies sur une période spécifique, communément calculée sur une base annuelle.

La règle décisionnelle du TRI est similaire à celle de la VAN. Toutefois, le TRI sert à obtenir le taux d'actualisation qui rend le flux de rentabilité nette égal à une valeur actuelle de 0. La règle décisionnelle doit être appliquée par rapport à la comparaison du TRI avec le taux d'actualisation courant (r). Si le TRI est supérieur à r, le projet est rentable. Si le TRI est inférieur à r, le projet ne doit pas être réalisé. Lorsque le TRI est égal à r, il faut en conclure qu'il n'y a pas de réelle différence entre la réalisation du projet, ou l'adoption d'un autre projet avec un r similaire.

c) Rapport bénéfice-coût

Cet indicateur est particulièrement utile lorsque l'analyste chercher à décrire l'investissement proposé d'une manière plus intuitive. Il présente la somme des béné-

fices pour chaque unité monétaire investie dans le projet. Dans un sens, il fournit les informations relatives à la quantité des bénéfices générés in fine par rapport à l'investissement engagé dans le projet. Ce ratio est la somme actualisée des bénéfices par rapport à la somme actualisée des coûts :

$$\frac{B}{C} = \frac{VA\,(B)}{VA\,(C)}$$

où VA (B) représente la valeur actuelle des bénéfices et VA (C) celle des coûts.

La règle décisionnelle du rapport bénéfice-coût est la suivante : quand le rapport est supérieur à 1, le projet génère des bénéfices plus importants que les coûts et doit donc être réalisé ; quand le rapport est inférieur à 1, le projet engendre des coûts plus importants que les bénéfices et ne doit pas se voir réalisé ; enfin, quand le rapport est égal à 1, les bénéfices sont égaux aux coûts et un scénario d'indifférence s'applique. Il convient de noter que cet indicateur est adapté à la comparaison des options pour lesquelles les bénéfices sont quantifiables et mesurables.

Indicateurs de coût-efficacité et de coût moyenL'objectif d'un indicateur de coût-efficacité est de répartir la valeur actuelle nette du coût du projet selon des séries de valeurs annuelles uniformes. Cet indicateur est normalement utilisé pour évaluer les options du projet qui engendrent des bénéfices similaires mais dont les coûts ou la durée de vie utile différent. La formule du calcul de l'indicateur de coût-efficacité est la suivante :

$$ICE = VAC\left[\frac{r(1+r)^m}{(1+r)^m - 1}\right]$$

où :
ICE = Indicateur coût-efficacité
VAC = Valeur actuelle des coûts
r = taux d'actualisation sociale
m = durée de vie utile en années

La règle décisionnelle de l'indicateur de coût-efficacité est de sélectionner l'option dont l'ICE est le plus faible, cela fonctionne même si la durée de vie des différentes options ne coïncide pas[6].

L'indicateur de coût moyen est la valeur moyenne des intrants nécessaires à la production d'une unité de produit. Il est obtenu en divisant la valeur actuelle des coûts (VAC) par la valeur actuelle des quantités (VAQ). L'indicateur est le suivant:

$$Indicateur\,du\,coût\,moyen = \frac{VAC}{VAQ}$$

La règle décisionnelle du coût moyen s'applique en comparant celui de chaque option et en sélectionnant la plus faible valeur, c.-à-d. choisir l'option présentant le coût moyen le plus faible.

Étape 6 – Conduite des analyses de sensibilité et des risques

L'analyse de sensibilité et l'analyse des risques sont utilisées pour comprendre dans quelle mesure la rentabilité du projet peut être modifiée lors du changement de certaines variables. L'une des principales raisons pour laquelle ces analyses sont conduites relève de ce qui est théoriquement appelé le biais d'optimisme. Le biais d'optimisme est défini comme un biais cognitif qui pousse une personne à attribuer une probabilité faible à un scénario négatif, et une probabilité supérieure à un scénario considéré plus positif. Par conséquent, l'individu est convaincue qu'aucun aspect négatif n'est attendu et que chaque scénario positif est facilement réalisable. Dans une étude socio-économique, ce biais d'optimisme peut se traduire par une sous-évaluation des coûts, ou une surévaluation des bénéfices. Aucun de ces scénarios n'est souhaitable dans

[6] Dans le cas où les durées de vie des différentes options sont aussi identiques, il suffirait de comparer les deux options utilisant la valeur actuelle des coûts (VAC).

le cadre de l'évaluation du projet puisque son objectif est de déterminer précisément les coûts et les bénéfices réels. Ainsi, les analyses de sensibilité et de risques sont utiles pour éprouver toutes hypothèses sous-jacentes du projet.

a) Analyse de sensibilité

L'analyse de sensibilité est une technique analytique qui teste systématiquement les effets produits par les variations des différentes hypothèses de base sur les résultats du projet. Cette technique cherche à déterminer l'impact de la modification de certaines variables indépendantes sur le projet. L'analyse de sensibilité est principalement connue comme l'analyse « Et si… » (« What if… » en anglais). Plusieurs variables peuvent être modifiées, certaines desquelles sont : les coûts d'investissements, les coûts d'exploitation et de maintenance, ou la somme des bénéfices, entre autres. Il existe différents types d'analyse de sensibilité : one-at-a-time (OAT), la détermination des seuils de basculement, l'analyse de scénarios et la méthode de Monte Carlo.

- One-at-a-time (OAT):

Une seule variable est modifiée, à la hausse ou à la baisse, selon un pourcentage donné. L'analyste doit répondre à la question : « Et si les coûts d'exploitation augmentent de X % et éprouvent les hypothèses de coûts d'exploitation ? ». Pour le mesurer, il faut réévaluer les indicateurs tels que la VAN, le TRI et le rapport B/C, et voir si la rentabilité du projet supporte la variation marginale (voir Tableau 6 pour plus de détails sur la manière dont la méthode d'analyse OAT peut être présentée).

Tableau 2 : Exemple de présentation des résultats de l'analyse de sensibilité (test OAT)

Variable	Modification	VAN (Millions USD)	TRI	B/C
Coûts de construction	30%	10	15.5%	1.20
Coûts d'exploitation	25%	15	17.2%	1.30
Rendement par hectare	-15%	7	10.3%	1.05
Taux de change fictif	-20%	-3	5.6%	0.85

- Détermination des seuils de basculement:

L'objectif derrière cette analyse de sensibilité par seuils de basculement est de déterminer la modification relative d'une variable donnée qui rendrait potentiellement le projet non rentable. Par exemple, dans le précédent tableau, si les coûts de construction augmentent de 48 %, la VAN du projet serait de zéro, et s'ils augmentent de plus de 48 %, la VAN du projet serait négative. Le seuil de basculement correspond au seuil de rentabilité.

- Analyse de scénario :

Les précédentes analyses étudient seulement l'impact de la variation sur une variable critique ; une autre méthode consiste à analyser la manière dont la rentabilité du projet serait modifiée si une combinaison de variations se produisait relativement à certaine probabilité. Ce processus est basé sur l'élaboration de scénarios associés à une certaine probabilité de survenance ; une approche commune prend en compte les scénarios optimistes, de référence et pessimistes. Ce faisant, la méthode aide le décisionnaire à avoir un aperçu plus clair de ce qui pourrait se produire en fonction des différentes hypothèses.

Tableau 3 : Exemple de présentation d'une analyse de scénario

Scénario	Probabilité de survenance	VAN (Millions) USD	TRI	B/C
Scénario optimiste	30 %	30	35,5 %	2,5
Scénario de référence	40 %	10	16,3 %	1,3
Scénario pessimiste	30 %	-5	5,8 %	0,75
	VAN escomptée	**11,5**		

Étape 7 – Conclusions et recommandations

Une fois les sept étapes de l'analyse coût-bénéfice réalisées, il sera possible de déterminer, en se basant sur la profitabilité socio-économique, si le projet est opportun ou non. Dans tous les cas, l'analyse fournira suffisamment d'informations afin de recommander soit une version moins ambitieuse du projet, soit d'attendre avant de l'entreprendre, soit de développer l'argumentation justifiant les investissements nécessaires et la réalisation du projet.

CHAPITRE 2

Analyse multicritère

L'objectif de ce chapitre est de détailler comment mener une analyse multicritère (AMC) à chaque étape du processus décrit dans la Figure 1 en l'appliquant au secteur des transports.

Contexte décisionnel et options à évaluer

La clé d'une AMC est d'établir des objectifs et des buts clairs que l'analyse pourra atteindre. Avant d'en venir à l'analyse des options, les parties prenantes doivent comprendre précisément en quoi l'AMC est censée les aider dans leur processus décisionnel. L'analyse peut être conduite de différentes manières et servir à différentes fins. L'AMC est très flexible quant au choix des contributeurs chargés de noter les critères et la pondération :

- Tous les membres de l'organe décisionnaire, ou chaque entité organisationnelle;
- Le département des travaux publics autorisé à classer les options de manière indépendante ;
- Un panel d'experts chargé de donner son avis ; des panels différents peuvent être sollicités pour chaque critère ;
- Un modèle consensuel – l'organe décisionnaire débat la question jusqu'à arriver à l'unanimité ;
- L'inclusion des parties prenantes ;
- Différents groupes peuvent classer les options en fonction de critères divers.

L'AMC peut être utilisée pour :

- Identifier une seule option privilégiée ;
- Prioriser les options ou trouver une nouvelle option ;
- Constituer une liste restreinte d'options pour des évaluations détaillées ultérieures par le biais d'autres approches telles que l'ACB ;
- Distinguer les options en fonction de leur acceptabilité ;
- Aider les parties prenantes à comprendre les différentes opportunités disponibles pour avancer ;
- Identifier les écarts d'information afin de soutenir une analyse complète des options disponibles ;
- Prioriser la répartition des ressources, par exemple dans le cadre de la planification.

L'analyse peut débuter à différentes étapes du processus décisionnel, pour compléter par exemple une ACB quand certains critères ne peuvent pas être évalués en termes monétaires, ou à des stades antérieurs pour la sélection préliminaire des options à analyser de manière approfondie. L'AMC peut révéler que certaines solutions alternatives sont inacceptables et peut donc aider à en déterminer les faiblesses. Elle permet également d'envisager de nouvelles options ou de modifier les options existantes.

Identification des critères

Les critères sont des objectifs mesurables qui permettent d'évaluer les conséquences des différentes options. Ils sont constitués sur la base d'autres objectifs spécifiques. L'identification des critères peut impliquer différentes approches, y compris des discussions avec des groupes d'intérêts ciblés et la participation de représentants des équipes décisionnaires, ainsi que l'examen des sources d'informations secondaires. Les critères peuvent souvent être décrits par des termes très généraux, ce qui peut compliquer l'évaluation des options par rapport à ces critères. Par exemple, un critère « environnement » peut sembler vague et devra être désagrégé en sous-critères afin d'évaluer plus précisément les aspects environnementaux de chaque option. Par exemple, la méthode NATA (New Approach to Appraisal), adoptée dans le cadre des projets autoroutiers au Royaume-Uni[7], propose les objectifs spécifiques suivants qui sont ensuite dés-

[7] Dans le cas où les durées de vie des différentes options sont aussi identiques, il suffirait de comparer les deux options utilisant la valeur actuelle des coûts (VAC).

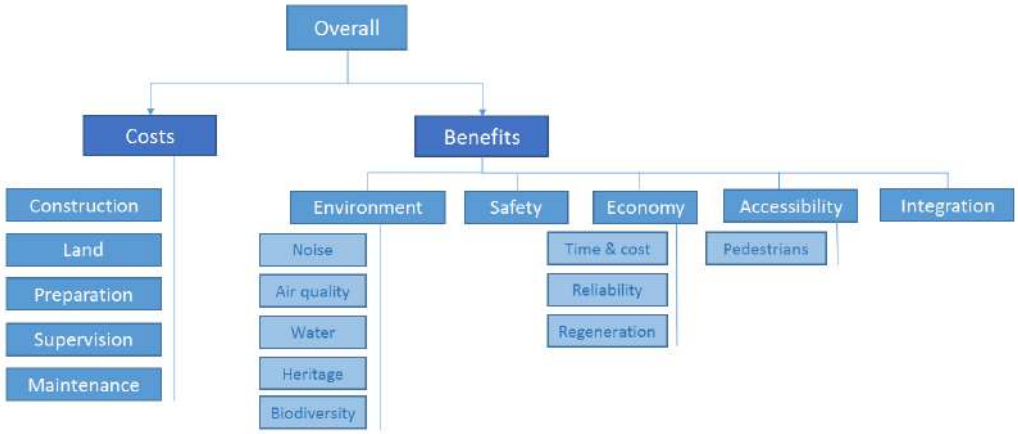
agrégés en sous-objectifs ou critères d'évaluation :

- La protection et l'amélioration de l'environnement construit et naturel
- L'amélioration de la sécurité
- La contribution à une économie efficiente, et le soutien à une croissance économique pérenne
- La promotion de l'accessibilité
- La promotion de l'intégration de tous les modes de transport et de l'aménagement urbain, pour contribuer à un réseau de transport plus efficace

L'organisation des critères sélectionnés autour des objectifs spécifiques aide à noter les options et analyser les résultats en fonction de ces objectifs.

La Figure 32 représente un exemple d'arborescence qui illustre la manière dont les critères sont liés aux objectifs spécifiques.

Figure 6 : Agrégation des critères de l'AMC



Source: Department for Communities and Local Government: Londres (2009)

Lors de la sélection des critères, il est nécessaire d'évaluer l'ensemble des critères à la lumière des principes généraux suivants (*Tableau 17 :* ***Choix des critères***) :

Tableau 4 : Choix des critères

Principe	Questions
Exhaustivité	Une catégorie principale de performance a-t-elle été omise ? Tous les critères indispensables à la comparaison de la performance des options sont-ils inclus dans la matrice ? Les critères reflètent-ils la totalité des objectifs liés à cette AMC ?
Redondance	Certains critères sont-ils inutiles ? Même si certains critères peuvent sembler peu importants, il est important d'inclure tous les critères pertinents, y compris quand les options présentent probablement d'égales performances. L'omission d'attributs communs peut fausser la notation et présenter des comparaisons relativement déséquilibrées.

Redondance	Certains critères sont-ils inutiles ? Même si certains critères peuvent sembler peu importants, il est important d'inclure tous les critères pertinents, y compris quand les options présentent probablement d'égales performances. L'omission d'attributs communs peut fausser la notation et présenter des comparaisons relativement déséquilibrées.
Opérationnalité	Les options sont évaluées par différents experts en fonction des critères, ils doivent donc pouvoir émettre des jugements. Parfois, il est plus utile de désagréger un critère en sous-critères qui reflèteront de manière plus explicite certains aspects spécifiques de la performance.
Indépendance mutuelle des préférences	Ce principe est particulièrement important et il affecte le choix de méthode d'AMC. Des techniques d'AMC plus simples, qui sont recommandées pour le département des travaux publics au départ, nécessitent que l'évaluation des options pour chaque critère soit indépendante. En d'autres termes, vérifiez s'il vous est possible d'attribuer des notes aux options en fonction d'un critère unique, sans savoir comment chaque option répondent aux autres critères. Si ce n'est pas le cas, des méthodes d'AMC plus complexes doivent être utilisées. Dans ce cas, les deux critères mutuellement dépendants peuvent ainsi être combinés en un même critère qui reflètera leur valeur commune.
Double comptage	Dans le cadre de l'AMC, le double comptage n'est pas autorisé lors de la notation des critères, car il entrainera une surpondération de certains critères dans la note finale.
Nombre	Un nombre trop important de critères nécessitera des efforts excessifs par rapport à la saisie de données et à l'analyse. La matrice de performance doit donc avoir un nombre raisonnable de critères.
Impacts des dépassements de délais	Si le délai de réalisation est un facteur important et que son atteinte est incertaine pour certaines options, ce risque peut être inclus comme critère à part entière. Le facteur *temps* peut également être inclus dans la définition des critères. Certaines options peuvent avoir des effets à court terme, tandis que les impacts des autres options sont récurrents et majoritairement longs termes. Si le facteur *temps* est important par rapport aux impacts qu'il induit, il faut alors le répercuter dans la notation.

Source: Department for Communities and Local Government: Londres (2009)

Performance et notation

Avant de noter les différentes options, il peut être judicieux de décrire chaque option par une caractéristique qualitative et d'énoncer le niveau de performance prévu (haut, moyen, bas), ou avec un niveau de désagrégation différent. Ensuite, les options doivent être notées pour chaque critère sur une échelle prédéfinie. Une échelle de mesure cardinale ou ordinale peut être utilisée par le groupe de travail afin de noter les différentes options. Une échelle cardinale signifie que si l'option X atteint un niveau de performance deux fois supérieur à celui de l'option Y, alors la note de X vaudra le double de la note de Y. Une échelle ordinale est utilisée pour de simples comparaisons d'options, sans indiquer le niveau de performance d'une option par rapport à l'autre. L'utilisation de l'échelle cardinale est préférable, car elle offre une comparaison plus précise des options les unes par rapport aux autres. Les échelles peuvent alors être définies de différentes façons, par exemple de 0 à 20 ou de 0 à 100, ou telles que décrites comme dans l'exemple présenté au Tableau 18 : Exemples de méthodes de

notation (PPIAF). L'échelle choisie doit être la même pour tous les critères pour des raisons de cohérence mathématique. Le sens des notions de « maximum » et « minimum » doit être compris par tous les membres des groupes et explicitement documentés.

Tableau 5 : Exemples de méthodes de notation (PPIAF)

N°	Critère	Note élevée (10 à 8)	Note moyenne (7 à 4)	Note basse (3 à 0)
1	Faisabilité financière/ aide financière nécessaire	Viabilité probable : >20 %, aucun besoin d'aide financière	Viabilité probable : entre 14 et 20 %, aucun besoin d'aide financière	Non viable : < 14 %, aide financière importante nécessaire
2	État de préparation du projet et risques	Peu d'enjeux/risques majeurs, le projet est prêt	Les risques identifiés peuvent être en grande partie atténués, le projet est bientôt prêt	De nombreux risques, peu d'atténuation, le projet n'est pas encore prêt
3	Faisabilité économique : Bénéfices socio-économiques	TRI économique > 15 % ; Impact macro majeur	TRI économique 12 %-15 % ; Impact macro modéré	TRI économique < 12 % ; Impact macro mineur
4	Développement régional / intégration / contribution au PIB	Impact sur les provinces au PIB régional faible/ou potentiel élevé de réduction de la pauvreté	Impact sur les provinces au PIB régional faible ou moyen et/ou potentiel moyen de réduction de la pauvreté	Impact sur les provinces au PIB régional élevé/ou faible potentiel de réduction de la pauvreté
5	Importance du rôle du réseau dans le programme sectoriel	Fait partie intégrante du programme sectoriel	Inclus dans le programme sectoriel	Projet ad-hoc mais qui n'est pas en conflit avec le programme sectoriel
6	Sécurité nationale / intégration nationale	Renforce la sécurité et l'intégration nationale	Impact moyen	Impact faible
7	Acquisition foncière	La totalité/la majeure partie des terrains sont acquis (par ex. > 80 %)	Une partie des terrains sont acquis (25-80 %)	Aucune ou peu de terrains sont acquis (< 25 %)
8	a. Impacts environnementaux probables b. Relocalisations involontaires	Peu d'enjeux : a. Impact faible ; b. Peu d'habitants concernés	Quelques enjeux : a. Impact moyen b. Un certain nombre d'habitants concernés	Nombreux enjeux : a. Impact grave b. Un grand nombre d'habitants concernés
9	Impact sur les revenus d'exportation	Impact important sur le commerce international et/ou le tourisme	Impact limité sur le commerce international ou le tourisme	Peu d'impact sur le commerce international ou le tourisme
10	Sécurité	Objectif de sécurité élevé	Objectif de sécurité moyen	Objectif de sécurité faible
11	Coût du projet	> 100 M $USD	50 - 100 M $USD	< 50 M $USD

12	Croissance de la demande (%) / Volume de trafic ou Rapport demande/capacité	a. > 15 % par an b. >20 000 véhicules/jour c. > 1,2	a. 15 % - 5 % par an b. 10 - 20 000 véhicules/jour c. > 1,2-0,8	a. < 5 % par an b.< 10 000 véhicules/jour c. < 0,8

Le tableau 19 présente un exemple de notation à l'aide de critères décrits ci-dessus, où trois groupes d'intérêts de parties prenantes différents notent deux options pour le projet (à savoir, Option 1 et Option 2) pour chaque critère, avec une note comprise entre 0 et 10. Les notes finales ne présentent pas la manière dont les notes de chaque membre, dans chaque groupe d'intérêt, ont été agrégées. Chaque groupe d'intérêt peut en fait collecter les informations en utilisant différentes techniques, par le biais, par exemple, d'ateliers similaires à ceux utilisés pour l'analyse des risques.

Tableau 6 : AMC : Deux options et trois groupes de parties prenantes

N°	Critère	Groupe 1 – Département des travaux publics		Groupe 2 – Usagers		Groupe 3 – ONG	
		Note Opt. 1	Note Opt. 2	Note Opt. 1	Note Opt. 2	Note Opt. 1	Note Opt. 2
1	Faisabilité financière / aide financière nécessaire	8	9	7	5	6	8
2	État de préparation et risques	6	4	5	7	5	7
3	Faisabilité économique : Bénéfices socio-économiques	6	8	5	3	6	7
4	Développement régional / intégration / contribution au PIB	3	1	4	6	4	1
5	Importance du rôle du réseau dans le programme sectoriel	4	6	5	3	4	2
6	Sécurité nationale / intégration nationale	3	1	3	5	3	2
7	Acquisition foncière	8	10	6	4	6	6
8	a. Impacts environnementaux probables ; b. Relocalisations involontaires	5	7	6	6	5	3
9	Impact sur les revenus d'exportation	3	5	4	2	4	4
10	Sécurité	5	7	5	6	7	4
11	Coût du projet	6	8	7	5	6	5
12	Croissance de la demande %/ Volume de trafic ou Rapport demande/capacité	6	4	5	7	6	7

Pondération et agrégation

Une approche couramment utilisée permettant de comparer les performances des solutions alternatives est d'attribuer une pondération à chaque critère, puis d'appliquer ces pondérations aux notes de performance de chaque option. Le modèle linéaire additif est lui aussi fréquemment utilisé dans de nombreuses analyses multicritère. Les données d'entrées du modèle linéaire comprennent les notes de performance des options ainsi que la pondération de chaque critère. Généralement, les notes sont considérées comme « connues », mais déterminer les

pondérations demande cependant un peu plus d'efforts. Le modèle peut également être appliqué avec des notes fixes et des pondérations variables, ou à des pondérations fixes et des notes variables, comme des seuils supérieurs et inférieurs par exemple. Une description plus détaillée de la manière dont les pondérations peuvent être déterminées est présentée ci-dessous :
L'approche générale du modèle linéaire additif est énoncé par la formule suivante:

$$Si = \sum_{i=1}^{n} (w_i * s_{ij}) = w_1 * s_{i1} + w_2 * s_{i2} + \ldots + w_n * s_{in}$$

Où : Si = note globale de l'option i
w_i = pondération du critère i
s_{i1} = note de l'option i pour le critère 1

Le défi du modèle linéaire additif est corrélé à la difficulté d'attribuer à chaque critère une pondération basée sur son importance relative dans le processus décisionnel. Il existe de nombreuses approches concernant la pondération des critères, elles peuvent être très simples ou plus sophistiquées, nécessitant parfois l'utilisation d'un logiciel informatique pour réaliser l'analyse. Les approches les plus courantes sont la notation et le classement (évaluation de l'importance globale de chaque critère), la comparaison de préférence de compromis par paires, la définition de rapports entre les paires de critères (procédure hiérarchique d'analyse)[8], ou encore une méthode plus souple qui décrit une fourchette de pondérations possibles plutôt que d'attribuer une valeur précise.

Approche n°1 : Notation et classement

Le problème lié aux notes décrites dans le Tableau 19 est lié au fait que chaque groupe d'intérêt peut avoir différentes préférences concernant les critères. Par exemple, la faisabilité financière peut être un facteur important pour le Département des travaux publics, alors qu'il le sera moins, voire pas du tout, pour certains usagers. Cela signifie qu'il est nécessaire de noter et de classer les différents critères afin de générer un vecteur agrégé des critères qui peut être utilisé dans l'approche linéaire décrite ci-dessus.

Chaque groupe d'intérêt est invité à classer chaque critère par ordre d'importance, en fonction d'un objectif commun spécifique. Chaque groupe d'intérêt est invité à donner une note, ou un pourcentage, à chaque critère, entre 0 et 100, afin d'obtenir un total de 100. Il leur est également demandé de classer chaque critère en utilisant une valeur d'importance comme décrit dans le Tableau 20 : Échelle de classement des critères où les notes varient de 1 à 9. L'échelle suivante est utilisée pour classer les critères (par commodité, l'importance de chaque critère peut premièrement être décrite littéralement avant de recevoir une valeur numérique référencée sur l'échelle ci-dessous).

Tableau 7 : Échelle de classement des critères

1	3	5	7	9
Très faible importance	Faible importance	Moyenne importance	Forte importance	Extrême importance

Source: Center for International Forestry Research (1999)

[8] Concernant la méthode de PHA, veuillez vous reporter à Saaty (1987).

Par conséquent, chaque groupe classe les douze critères en leur attribuant une note comprise entre 1 et 9, et dont la somme est de 100. Par exemple, en utilisant le même exemple des trois groupes présentés plus haut, chacun groupe présente sa pondération des différents critères en fonction de leurs préférences subjectives. Voir le Tableau 21 : Hiérarchisation des critères de l'AMC.

Tableau 8 : Hiérarchisation des critères de l'AMC

	Critère	Groupe 1 – Département des travaux publics			Groupe 2 - Usagers			Groupe 3 - ONG		
		Classement du critère	Définition du classement	Note du critère, %	Classement du critère	Définition du classement	Note du critère, %	Classement du critère	Définition du classement	Note du critère, %
	Faisabilité financière / Aide financière nécessaire	8	Forte à extrême importance	15	1	Très faible importance	2	2	Très faible à moyenne importance	2
2	État de préparation et risques	4	Faible à moyenne importance	5	2	Très faible à moyenne importance	3	2	Très faible à moyenne importance	2
3	Faisabilité économique : Bénéfices socio-économiques	7	Forte importance	12	5	Moyenne importance	6	9	Extrême importance	17
4	Développement régional / intégration / contribution au PIB	8	Forte à extrême importance	15	7	Forte importance	13	6	Moyenne à forte importance	8
5	Importance du rôle du réseau dans le programme sectoriel	9	Extrême importance	16	5	Moyenne importance	6	5	Moyenne importance	6
6	Sécurité nationale / intégration nationale	6	Moyenne à forte importance	10	6	Moyenne à forte importance	12	5	Moyenne importance	6
7	Acquisition foncière	2	Très faible à moyenne importance	2	8	Forte à extrême importance	14	8	Forte à extrême importance	15
8	a. Impacts environnementaux probables ; b. Relocalisations involontaires	3	Faible importance	4	8	Forte à extrême importance	14	9	Extrême importance	17
9	Impact sur les revenus d'exportation	3	Faible importance	4	4	Faible à moyenne importance	7	4	Faible à moyenne importance	5
10	Sécurité	4	Faible à moyenne importance	5	9	Extrême importance	17	7	Forte importance	13
11	Coût du projet	5	Moyenne importance	6	3	Faible importance	4	4	Faible à moyenne importance	5
12	Croissance de la demande % / Volume de trafic ; Rapport demande/capacité	5	Moyenne importance	6	1	Nullement important	2	3	Peu important	4
				100			100			100

L'étape suivante consiste à agréger les différents critères en un vecteur de 12 critères qui servira de pondération pour l'approche linéaire. Les critères, comme cela a été mentionné, reçoivent des valeurs allant de 0 à 100, en fonction de leur importance dans le processus d'évaluation, tandis que la somme de toutes les valeurs peut être agrégée jusqu'à 100. Ultérieurement, ces pondérations sont normalisées pour en faire une moyenne afin d'obtenir une note unique attribuée à chaque critère (*comme illustré dans le Tableau 9 : Agrégation des critères*).

Tableau 9 : Agrégation des critères

N°	Critère	Estimation des pondérations combinées des critères				
		Somme des votes au classement	Somme des votes à la notation	Pondération relative du classement	Pondération relative de la notation	Pondération combinée pour le critère
1	Faisabilité financière / Aide financière nécessaire	11,00	19,00	5,88	6,33	6,11
2	Disposition et risques	8,00	10,00	4,28	3,33	3,81
3	Faisabilité économique : Bénéfices socio-économiques	21,00	35,00	11,23	11,67	11,45
4	Développement régional/intégration/contribution au PIB	21,00	36,00	11,23	12,00	11,61
5	Importance du rôle du réseau dans le programme sectoriel	19,00	28,00	10,16	9,33	9,75
6	Sécurité et intégration nationales	17,00	28,00	9,09	9,33	9,21
7	Acquisition foncière	18,00	31,00	9,63	10,33	9,98
8	a. Impacts environnementaux probables ; b. Relocalisation involontaire	20,00	35,00	10,70	11,67	11,18
9	Impact sur les revenus d'exportation	11,00	16,00	5,88	5,33	5,61
10	Sécurité	20,00	35,00	10,70	11,67	11,18
11	Coût du projet	12,00	15,00	6,42	5,00	5,71
12	Croissance de la demande %/ Volume de trafic ou Rapport demande/capacité	9,00	12,00	4,81	4,00	4,41
	TOTAL	187	300	100	100	100

En se basant sur les notes moyennes attribuées à chaque critère par trois différents groupes de parties prenantes, pour les options 1 et 2, combinées à la pondération de chaque critère, la note moyenne pondérée pour chaque option est calculée en multipliant les notes moyennes par la pondération respective de chaque critère.

La somme des notes moyennes pondérées pour chaque option représente la performance de cette option et peut être utilisée pour la comparer aux autres options pour le projet. Dans cet exemple, l'option 1 est la solution alternative retenue pour le projet.

Tableau 10 : Résultats de l'analyse multicritères

N°	Critère	Estimation des notes moyennes pondérées des options 1 et 2			
		Note moyenne - Option 1	Note moyenne - Option 2	Note moyenne pondérée Option 1	Note moyenne pondérée Option 2
1	Faisabilité financière/ Aide financière nécessaire	7,00	7,33	42,75	44,79
2	État de préparation et risques	5,33	6,00	20,30	22,83
3	Faisabilité économique : Bénéfices socio-économiques	5,67	6,00	64,87	68,69
4	Développement régional / intégration/contribution au PIB	3,67	2,67	42,59	30,97
5	Importance du rôle du réseau dans le programme sectoriel	4,33	3,67	42,24	35,74
6	Sécurité nationale / intégration nationale	3,00	2,67	27,64	24,57
7	Acquisition foncière	6,67	6,67	66,53	66,53
8	a. Impacts environnementaux probables ; b. Relocalisations involontaires	5,33	5,33	59,63	59,63
9	Impact sur les revenus d'exportation	3,67	3,67	20,56	20,56
10	Sécurité	5,67	5,67	63,36	63,36
11	Coût du projet	6,33	6,00	36,15	34,25
12	Croissance de la demande %/ Volume de trafic ou Rapport demande/capacité	5,67	6,00	24,97	26,44
	TOTAL de la note pondérée :			**511,59**	**498,36**

Approche n°2 : Comparaisons par paires

La procédure hiérarchique d'analyse (PHA) est l'une des méthodes d'AMC les plus largement utilisées. Elle est basée sur le transfert de l'importance relative des critères en un ensemble de pondérations. Les parties prenantes définissent les relations entre les paires de critères, en ar-

bitrant l'importance d'un critère par rapport l'autre. La question permettant de définir le rapport est : « Quelle est l'importance accordée à X par rapport à Y ? ». Si les rapports d'arbitrage sont difficiles à établir, les plages de rapport ou de faisabilité peuvent être définies pour deux critères sous la forme d'inégalités. Cette approche sera présentée ultérieurement sous l'exemple de l'approche flexible.

Le manuel d'AMC du Department for Communities and Local Government (2009) propose l'approche suivante afin d'établir les relations entre les paires de critères.

Importance relative de X par rapport à Y	Indice de préférence attribué
Importance égale	1
Moyennement plus important	2
Vraiment plus important	5
Fortement plus important	7
Extrêmement plus important	9

Les résultats de la comparaison par paires peuvent être présentés sous la forme d'une matrice.

	X	Y	Z
X	1	5	9
Y	1/5	1	3
Z	1/9	1/3	1

Si les parties prenantes décident que le critère Y est vraiment plus important que le critère X, alors la valeur de 5 sera attribuée à Y par rapport à X, et réciproquement 1/5 à X par rapport à Y (voir la matrice ci-dessus). Il faut noter que cette méthode ne garantit pas la cohérence des relations entre les paires. La pondération « optimale » pour X, Y et Z qui correspondrait aux relations internes dans une matrice, peut être obtenue grâce à un logiciel spécial de PAH. Cependant, elle peut également être faite manuellement (avec une légère marge d'erreur) en suivant la logique ci-dessous :

- Calculer la moyenne géométrique de chaque ligne de la matrice
- Faire le total des moyennes géométriques,
- Normaliser chaque moyenne géométrique par rapport au total.

CRITÈRE	MOYENNE GÉOMÉTRIQUE	PONDÉRATION NORMALISÉE
X	$(1*5*9)^{1/3}$ = 3,5568	0,751
Y	$(1/5*1*3)^{1/3}$ = 0,8434	0,178
Z	$(1/9*1/3*1)^{1/3}$ = 0,3333	0,070
TOTAL	4,7335	= 1,00

CHAPITRE 3

Taux d'actualisation social

L'annexe 2 présente les principales méthodes utilisées pour estimer le taux d'actualisation social (TAS).
La littérature propose plusieurs solutions pour estimer le TAS. Ci-dessous, un bref rappel des approches : (1) l'approche par le coût pondéré du capital ; (2) l'approche par le taux social de préférence temporelle ; (3) l'approche par la productivité marginale du capital dans le secteur privé ; et (4) une approche utilisant un taux d'actualisation comptable ou variable.

• Le coût pondéré du capital

L'approche par le coût pondéré du capital part du principe que le taux d'actualisation des investissements doit correspondre au coût d'opportunité économique des fonds levés sur les différents marchés de capitaux. Ce taux – initialement proposé par Arnold C. Harberger (1972, 1980, et 1997), puis développé et amélioré ultérieurement par d'autres auteurs – est une moyenne pondérée de la productivité marginale du capital dans le secteur privé et du taux social de préférence temporelle de la consommation, ou du taux d'intérêt sur l'épargne.
La validation du financement d'un projet public pourra potentiellement déplacer les investissements et la consommation privés. Les pondérations utilisées pour l'estimation du TAS, comme expliquée dans le détail ci-dessous, seront dérivées ou du déplacement attendu des investissements dans un cas, ou du report de la consommation dans l'autre, tous deux évalués à leur prix économique respectif.
Un avantage clé de l'approche par le coût pondéré du capital est son utilisation des données du marché pour l'estimation des prix pour les calculs des taux de rentabilité marginaux avant impôts pour les investisseurs, ainsi que des taux d'épargne net d'impôts pour les consommateurs ou les prêteurs, que ces derniers soient nationaux ou étrangers. Les équations de base qui résument cette approche sont résumées dans l'encadré suivant.
L'approche par le coût pondéré du capital présente certains avantages par rapport aux autres méthodes, notamment vis-à-vis de la clarté et de la solidité des résultats. C'est une approche globale qui prend en compte l'impact du financement des projets publics, à la fois sur l'investissement privé national, et sur la consommation, tandis que les différentes autres approches ont tendance à se concentrer sur l'une ou l'autre des variables. À la différence des approches alternatives, l'estimation du coût pondéré du capital est basée sur les données du marché observées. Par exemple, cette approche repose sur les prix nationaux, de manière à ce que les valeurs économiques soient compatibles avec les valeurs des flux financiers et de l'analyse comptable. De plus, elle facilite la comparaison des résultats à travers différents secteurs économiques pour plus de transparence. Sur la base de ces caractéristiques, la méthodologie du coût pondéré du capital a été largement favorisée par les gouvernements et les entités multilatérales (y compris la Banque mondiale). Comme Burgess (2008) le démontre, l'approche par le coût pondéré du capital tend à offrir une plus forte probabilité des choix d'investissement optimaux que les autres méthodologies. Pour plus d'informations sur le bien-fondé de cette approche, veuillez-vous reporter à Rajaram et al. (2010).

Encadré 2 : Approche par le coût pondéré du capital afin d'évaluer le taux d'actualisation social

Le coût d'opportunité économique du capital (COEC) représente la moyenne pondérée de la part des investissements déplacés (ω^d), évaluée au prix du taux de rentabilité avant impôts, (π) et la part de l'épargne induite ($\omega^s = 1 - \omega^d$) au taux de préférence temporelle de la consommation (r).

$$COEC \quad = \quad \omega^d \pi + \omega^s r$$

La rentabilité pondérée de plusieurs types d'investisseurs et d'épargnants, peut être formulée comme suit :

$$\omega^d \pi = \sum_{j=1}^{n} \omega_j^d \, \pi_j = \frac{-\sum_{j=1}^{n} \eta_j^d (I_j / S) \pi_j}{\sum_{i=1}^{m} \varepsilon_i^s (S_i / S) - \sum_{j=1}^{n} \eta_j^d (I_j / S)}$$ et

$$\omega^s r = \sum_{i=1}^{m} \omega_i^s r_i = \frac{\sum_{i=1}^{m} \varepsilon_i^s (S_i / S) r_i}{\sum_{i=1}^{m} \varepsilon_i^s (S_i / S) - \sum_{j=1}^{n} \eta_j^d (I_j / S)}$$ et $\sum_{j=1}^{n} \omega_j^d + \sum_{i}^{m} \omega_i^s = 1$

La pondération de la demande pour les investissements déplacés de type j (ω_j^d) correspond à l'élasticité des prix de la demande pour les investissements (η_j^d), multipliée par la part de l'investissement dans l'épargne totale (I_j/S) , pour chaque type d'investissement. Cette pondération s'applique au taux de rentabilité avant impôts (πj) de l'investissement de type j. De la même manière, la pondération de l'offre d'épargne par rapport à la consommation reportée de type i, (ω_i^s) correspond à l'élasticité des prix de l'offre de l'épargne (ε_i^s) multipliée par la part de l'épargne, par rapport à l'épargne totale de chaque groupe (i), multipliée par la rentabilité nette d'impôts (ri).

Il existe également une autre version de l'approche par le coût pondéré du capital qui intègre une troisième source de financement des investissements publics (en plus de l'épargne nationale et du déplacement des investissements privés) : l'emprunt étranger. En augmentant la demande de financement, les investissements publics ont tendance à faire grimper le taux d'intérêt national, attirant alors les épargnants internationaux et augmentant la dette étrangère du pays, en générant une hausse des coûts sur les nouveaux emprunts et les emprunts existants contractés à des taux d'intérêt variables. Dans ce cas, le TAS est estimé en utilisant la moyenne pondérée de la productivité marginale du capital privé ; la rentabilité nette sur l'épargne nationale et le coût marginal des emprunts étrangers .

[9] Pour un exemple de l'estimation du TAS par cette approche, veuillez vous reporter à Rodriguez (2013) pour le Mexique.

• Taux social de préférence temporelle

Le taux social de préférence pour le présent mesure la préférence du consommateur à épargner plutôt qu'à consommer. L'approche par le taux d'actualisation basée sur le taux social de préférence pour le présent a initialement été proposée par Marglin (1963), Feldstein (1964), et Dasgupta et al. (1972), avant de devenir l'approche préférée de nombreux pays européens (par ex. le Royaume-Uni) et d'entités multilatérales européennes. Souvent centralement prescrite plutôt que mesurée sur les marchés de capitaux, l'approche par le taux social de préférence pour le présent suscite encore des débats lorsqu'elle est comparée à l'approche par le coût pondéré du capital.

L'approche par le taux social de préférence pour le présent pourrait être comparable au coût d'opportunité économique du capital ; en évaluant les coûts d'investissement au prix fictif de l'investissement mesuré en unités de consommation. D'un point de vue conceptuel, le taux social de préférence pour le présent doit être utilisé pour l'actualisation des coûts et les bénéfices de la consommation mesurés en unités de consommation reportée. Par conséquent, pour rendre le taux social de préférence présent comparable à l'approche par le coût pondéré du capital, les coûts d'investissement doivent être évalués au prix fictif de l'investissement, lequel mesure la consommation reportée résultant de cet investissement. Pour un investissement de longue durée, si ce dernier est financé à partir d'une moyenne pondérée d'investissements et de consommation reportés, le prix fictif de l'investissement (S) correspond alors à la valeur actuelle du flux de consommation reportée ou à la moyenne pondérée de la consommation reportée au moment de l'investissement évaluée en unités de consommation (π/r)et la part de la consommation évaluée à l'unité ($S = \omega^d \pi/r + \omega^s$) = COEC/r). Il est donc clair que le prix fictif de l'investissement augmente avec la part d'investissement ainsi qu'avec l'écart entre π (coût des investissement reportés) et r (taux social de préférence pour le présent ou coût de la consommation reportée)[10]. En s'appuyant sur le prix fictif d'investissement lors de l'utilisation de l'approche par le taux social de préférence pour le présent, les conclusions seront les mêmes que celles tirées après l'utilisation du coût d'opportunité économique du capital.

Le taux social de préférence pour le présent tend à être nettement inférieur au taux d'actualisation obtenu avec l'approche basée sur le coût pondéré du capital. En termes des marchés de capitaux, le taux social de préférence pour le présent peut être assimilé au taux de préférence pour le présent (r), et par conséquent, si le coût des investissements reportés (π) dépasse r, alors le coût d'opportunité économique du capital dépasse le taux social de préférence pour le présent.

• Productivité marginale du capital

L'approche par la productivité marginale du capital dans le secteur privé est basée sur le principe que l'autorité publique cherchera systématiquement à maximiser son retour sur investissement pour l'économie. Sur la base de ce postulat, tous les projets du secteur public utiliseraient le taux équivalent à la productivité marginale du capital dans le secteur privé (Hirshleifer et al., 1960). Si la rentabilité des investissements du secteur privé est supérieure à celle générée par le public, davantage de fonds devraient alors être mis à disposition du secteur privé afin de maximiser la rentabilité des ressources économiques investies. Little et Mirrlees (1969, 1974) ont développé une méthode

[10] **Dans les pays ayant des impôts substantiels sur les capitaux (impôts sur les sociétés, sur le foncier, sur les revenus), une forte distorsion peut exister entre π et r, de telle manière que le prix fictif de l'investissement (COEC/r) peut être autour de 1,5 à 2, rendant l'ajustement de l'évaluation important.**

d'analyse coût-bénéfice qui évalue les coûts et les bénéfices en termes de prix frontières ou prix internationaux en unités de devises étrangères.[11] L'approche par la productivité marginale du capital dans le secteur privé prône une utilisation d'un taux d'actualisation basé sur le coût des investissements reportés (ou π). Cette approche convient à la définition du taux d'actualisation, dans les économies fermées, où l'épargne privée est peu réactive aux conditions du marché. Dans ces conditions, une approximation de la moyenne pondérée du coût d'opportunité économique du capital estimée via le coût des investissements reportés π quand ωd permet de s'approcher de l'unité. Dans le contexte d'économies plus ouvertes, avec des marchés de capitaux plus intégrés, cette hypothèse extrême n'est plus adaptée. Un possible avantage de cette approche est sa capacité à comparer les projets à travers les frontières, puisqu'elle utilise des unités monétaires internationales pour les quantifier. Certaines organisations internationales et agences des Nations Unies ont également utilisé cette méthode par le passé.

Le taux d'actualisation basé sur la méthode de productivité marginale du capital dans le secteur privé est généralement supérieur au coût d'opportunité économique du capital pondéré. Dans le cadre de projets publics, l'utilisation d'un taux d'actualisation inutilement élevé (π étant par définition plus élevé que le coût d'opportunité économique du capital) peut conduire à l'abandon d'investissements publics utiles, et ainsi à de réelles pertes économiques.

• Taux d'actualisation comptable ou variable

Enfin, le taux d'actualisation comptable ou variable utilise une approche de rationnement qui permet aux projets du secteur public d'être financés, par ordre décroissant, tant que des ressources sont disponibles dans le budget public. Initialement proposée par Little et Mirrlees (1969, 1974) et plus tard par Squire et van der Tak (1975), cette approche recommande l'utilisation d'un taux d'actualisation comptable pouvant être comparé à la rentabilité marginale des projets publics, dans les limites du budget public disponible. Le taux d'actualisation comptable utilise un dispositif de rationnement permettant de financer les projets du secteur public par ordre décroissant, à la condition que le projet le plus marginal (par ex., celui avec le plus bas taux de rentabilité interne (TRI) économique ou la VAN la plus basse) soit accepté sous réserve des ressources disponibles dans le budget public. Le taux d'actualisation comptable est également ajusté à la hausse et à la baisse en fonction des projets proposés, de leur taux de rentabilité en utilisant ce taux d'actualisation et du budget disponible.

D'un point de vue économique, l'approche par le taux d'actualisation comptable n'est pas optimale. Un taux d'actualisation économique acceptable (comme un véritable coût d'opportunité pour l'économie) garantit que seuls les projets qui sont jugés aptes à contribuer à l'économie à ce taux doivent être adoptés. Les fonds excédentaires, s'il y en a, doivent être employés à réduire la dette publique et/ou à financer d'autres projets du secteur privé par le biais de marchés de capitaux privés. En revanche, un taux d'actualisation comptable sélectionne les projets de manière adéquate uniquement si le taux d'actualisation retenu est supérieur ou égal au coût d'opportunité économique du capital. Quand suffisamment de fonds sont disponibles, le taux variable prône l'approbation des projets du secteur public qui

[11] **La méthodologie Little et Mirrlees est attractive de par sa manière de traiter la valeur des biens commercialisés. Elle requiert la conversion de tous les biens non-commercialisés et des coûts de la main d'œuvre en leur équivalent monétaires en devises étrangères, toutes les distorsions étant également exprimées en devises.**

génèrent une rentabilité moindre que ceux qui auraient été approuvés avec l'approche par le coût d'opportunité économique du capital pondéré, ce qui aurait pour effet de générer des pertes économiques sur le long terme.

Pour plus d'informations sur comment appliquer l'approche par le coût du capital pondéré précédemment expliqué pour estimer le TAS, veuillez-vous reporter à Coppola et al. (2014) sur le Mexique.

CHAPITRE 4

Guide de rédaction des termes de référence pour le recrutement des experts pour conduire une ACB

Les termes de référence peuvent contenir les éléments suivants.

A. Contexte et objectif principal de l'étude

L'introduction des termes de référence présente généralement des orientations relatives au programme global ou au projet à évaluer, et cherche à répondre aux questions suivantes :

- Quel est le projet à évaluer ?
- En quoi ce projet est-il important ? Quels sont les objectifs et les résultats attendus du projet à évaluer ?
- Dans quel contexte et quelle histoire ce projet s'inscrit-il ?
- Qui est impliqué dans le développement du projet ?

Généralement, le principal objectif de l'étude sera l'élaboration d'une évaluation socio-économique du projet ou programme, pouvant prendre la forme d'une analyse coût-bénéfice (ACB), une analyse de coût-efficacité (ACE) et/ou une analyse multicritère (ACM), en fonction du type de projet et du niveau de l'étude : pré-faisabilité/faisabilité[12].

B. Objectifs spécifiques et portée des travaux

À ce stade, il est important de définir les différents objectifs et la structure de l'étude. Par exemple, comme présenté dans le Chapitre 2, l'étude doit comporter des chapitres dédiés au diagnostic de la situation actuelle, à l'identification et à la comparaison des options, à la description de la situation avec le projet, à l'identification, la quantification et la monétarisation des coûts et des bénéfices, au calcul des indicateurs, à une analyse des risques et de sensibilité, ainsi qu'à la présentation des conclusions et des recommandations formulées sur la base des résultats de l'évaluation précédente.

Il est également important de préciser si l'étude doit présenter au minimum certains éléments de base.

Des éléments complémentaires peuvent également être ajoutés pour préciser la portée du travail à effectuer. Par exemple, est-il attendu que le consultant réalise des études complémentaires à celles déjà menées comme des analyses complémentaires de la demande, des études techniques plus précises, des évaluations environnementales et/ou sociales ?

C. Livrables spécifiques attendus des experts et du calendrier

Les livrables et les rapports attendus à la suite de l'évaluation doivent être précisés, ainsi que le calendrier requis ou proposé pour la réalisation de l'étude finale.

Généralement, dans le cas des évaluations socio-économiques, les experts élaborent au moins trois types de livrables :

- Un document Word présentant les principaux éléments de l'évaluation socio-économique ;
- Un fichier Excel (sans cellules protégées) contenant toutes les informations et tous les calculs présentés dans le précédent document ;
- Diverses annexes censées compléter et étayer les informations incluses dans l'évaluation socio-économique.

Il convient de noter que dans de nombreux cas, notamment les projets plus complexes, il peut être intéressant de demander des livrables intermédiaires avant la réalisation de l'évaluation complète du projet. Par exemple, il est possible de demander un premier projet de document contenant le diagnostic de la situation existante et une identification des coûts et des bénéfices du projet. À ce stade, il sera également très utile pour les prestataires de bénéficier des retours de l'autorité contractante.

En complément de la liste des livrables, il est important de définir les délais de soumission des livrables. Ceux-ci peuvent être définis par le prestataire ou par le client.

[12] Les experts pourraient être chargés de définir le type d'analyse à privilégier.

De manière générale, il convient de demander aux experts d'inclure à l'offre un planning de travail détaillé qui précise les activités à réaliser pour chaque livrable et dates de livraison.
Il convient également de noter qu'il est important que l'autorité contractante prévoie de consacrer le temps nécessaire afin de donner ses retours et ses commentaires concernant les livrables.

D. Entrées spécifiques fournies par les experts

Les évaluations socio-économiques reposent généralement sur les informations obtenues lors d'études additionnelles, comme des évaluations techniques, environnementales ou analyses de la demande. Par conséquent, il est important que les termes de référence précisent les informations pouvant être mises à disposition des experts, une fois le contrat signé.

E. Proposition d'équipe et qualifications

Les termes de référence doivent spécifier aussi clairement que possible le profil attendu de l'analyste, ou de l'équipe, afin d'attirer les candidats les plus qualifiés pour la conduite de l'analyse. Les détails utiles et pertinents de cette partie concernent les points suivants :

- Qui peut soumettre sa candidature ? Les cabinets, les indépendants, les deux ?
- Quel est le niveau minimum d'expérience générale requis de la part d'un cabinet et des analystes qui se chargeront de la mission ?
- Quel est le niveau minimum d'expérience spécifique requis de la part d'un cabinet et des analystes qui se chargeront de la mission ?

En considérant que la réalisation d'une évaluation socio-économique requiert généralement une équipe qui présente à la fois des compétences techniques et économiques, il convient de demander aux experts, dans le cadre de leur offre, des données biographiques sur chaque membre de l'équipe, ainsi qu'un organigramme et le niveau d'activité et d'effort que chaque membre s'engage à fournir lors de la durée du contrat et/ou projet.

F. Budget et paiement

Il sera demandé aux experts de présenter leur offre financière afin de la comparer à celles des autres candidats.
Un calendrier des paiements doit également être défini pour la durée du projet, proportionnellement au montant total du contrat.

G. Critères de comparaison des offres

En fonction du projet, différents critères peuvent être utilisés pour attribuer le contrat mais la décision finale repose généralement sur :

- La qualité de l'offre en termes de méthodologie et de calendrier de travail pour atteindre les objectifs de l'étude;
- La qualité de l'équipe, son expérience et ses compétences ; et
- Le montant de l'offre financière.

Idéalement, les termes de référence doivent spécifier la manière dont chaque critère sera noté, et la pondération attribuée à chaque critère pour le calcul de la note finale.

H. Conditions exceptionnelles et dispositions/Critères spécifiques

Enfin, les termes de référence peuvent également spécifier certaines informations particulières et quelques principes, ou valeurs, importants qui guideront l'évaluation (transparence, efficacité économique, collaboration avec les bénéficiaires, confidentialité des données, etc.).

Tél. : (+237) 243 80 11 16
Boulevard de l'URSS
BP : 33745 - Yaoundé
Site web : ppp-cameroun.cm
Email : info@ppp-cameroun.cm