

## Guide de l'évaluation socioéconomique des investissements publics

# Complément opérationnel H

## ANALYSE FINANCIÈRE

**Michel Massoni**<sup>1</sup>  
Membre du comité d'experts

Date de validation : comité du 2 juillet 2019

### Résumé

L'analyse financière d'un projet d'investissement public est complémentaire de l'analyse socioéconomique du projet, qui intègre des éléments non financiers ne générant pas de flux de trésorerie pouvant être valorisés par des investisseurs dans le projet. Elle porte sur l'étude des flux de trésorerie futurs en euros courants résultant directement du projet. Elle peut être réalisée indépendamment du mode de financement finalement retenu mais une analyse détaillée doit être menée lors de la mise au point finale du mode de financement. Elle peut également être menée spécifiquement par chacun des financeurs du projet en fonction de leur mode de participation.

Les grands types de flux pris en compte dans le cadre de l'analyse financière sont :

- les flux d'investissement initial et les investissements réalisés au cours de l'exploitation ;
- les flux d'exploitation : les recettes, les coûts d'exploitation et les impôts liés au résultat d'exploitation ;
- les flux de subvention éventuelle d'investissement ou d'exploitation.
- les variations du besoin en fonds de roulement.

---

<sup>1</sup> Membre associé du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

L'analyse financière permet de calculer les indicateurs suivants :

- la valeur actualisée nette (VAN) financière qui correspond à la somme des flux futurs de trésorerie dégagés par le projet, actualisés à un taux égal au coût du financement du projet ;
- le taux de rentabilité interne financier qui mesure la rentabilité moyenne escomptée du projet, à comparer au coût du financement du projet ;
- l'indicateur de profitabilité qui compare la VAN des flux d'exploitation futurs avec la VAN des dépenses d'investissement (nettes des subventions) ;
- le délai de récupération qui détermine le nombre d'années pour récupérer l'argent investi dans le projet.

Le taux d'actualisation financier pris dans l'analyse financière est égal au coût moyen pondéré du capital qui dépend du mode de financement.

Selon le modèle économique du projet étudié, les recettes et coûts sont plus ou moins risqués, et il est utile de définir un scénario moyen ainsi que des cas dégradés ou améliorés, qui permettent d'apprécier la sensibilité du modèle financier à différents aléas (évolution de l'inflation, évolution de la fréquentation, obsolescence technique ou économique du bien ou service rendu et rémunéré, etc.). Les tests de sensibilité effectués respectivement pour l'analyse financière et pour l'analyse socioéconomique doivent reposer sur des hypothèses cohérentes (par exemple pour le choix des scénarios contrastés si la méthode des scénarios est retenue) afin d'apporter des éléments complémentaires pour la prise de décision.

L'analyse financière d'un projet est l'étude des flux de trésorerie futurs résultant directement du projet. En phase de définition d'un projet, elle peut être réalisée indépendamment du mode de financement finalement retenu mais une analyse détaillée doit être menée lors de la mise au point finale de ce mode de financement. Elle peut également être menée spécifiquement par chacun des financeurs du projet en fonction de leur mode de participation. À la différence de l'analyse socioéconomique, elle porte sur les flux monétaires en euros courants et utilise un taux d'actualisation financier spécifique.

Cette analyse permet de calculer plusieurs indicateurs, parmi lesquels les plus couramment utilisés sont la valeur actualisée nette financière (VAN F), qui correspond à la somme des flux futurs de trésorerie dégagés par le projet, actualisés à un taux égal au coût du financement mobilisé pour la réalisation et le taux de rentabilité interne financier (TRI F), qui mesure la rentabilité moyenne escomptée du projet, à comparer au coût du financement qu'il convient de déterminer en fonction du mode de financement. Ce coût de financement est souvent pris égal au coût moyen pondéré du capital (voir annexe).

## 1. Définition et enjeux

L'analyse financière d'un projet d'investissement public considère ce projet comme un actif financier générant un ensemble de flux futurs de trésorerie. L'étude de ces flux permet alors de déterminer la valeur du projet pour chacune des parties prenantes au financement du projet.

L'analyse financière contribue à la mise au point du financement qui en permettra la réalisation. En effet, un projet ne pourra être financé que s'il apparaît conforme à certaines exigences de rentabilité avec un niveau de risque acceptable par les financeurs. Si tel n'est pas le cas le projet ne pourra pas rassembler les financements nécessaires à sa réalisation.

L'analyse doit évaluer la performance financière du projet pendant sa durée de vie, c'est-à-dire sa capacité à dégager les recettes escomptées, ainsi que sa capacité à faire face aux aléas pouvant intervenir au cours de cette durée de vie. Cet examen est important pour les projets à longue durée de vie (jusqu'à 60 ans dans le cas de concessions autoroutières par exemple), dont les performances réelles pourront être notablement différentes des estimations initiales, ce qui nécessitera une capacité de réaction des opérateurs, publics ou privés chargés de l'exploitation du projet pendant sa durée de vie.

L'analyse financière est complémentaire de l'analyse socioéconomique du projet, qui intègre des éléments non financiers ne générant pas de flux de trésorerie pouvant être valorisés par des investisseurs dans le projet.

Les avantages d'un projet d'infrastructure en matière d'environnement, de sécurité ou de santé publique ne sont pas pris en compte dans un calcul d'analyse financière, sauf s'ils donnent lieu à un paiement spécifique qui apparaît alors comme un flux de trésorerie.

Il faut souligner que l'analyse financière est réalisée en euros courants (flux de trésorerie réels) tandis que l'analyse socioéconomique est réalisée en euros constants. Les hypothèses relatives aux taux d'inflation doivent être soigneusement définies afin de permettre la vérification de la cohérence entre les deux types d'analyse sur les flux qui leur sont communs.

Il faut également souligner que l'analyse financière actualise les flux futurs avec un taux d'actualisation financier, qui n'est pas nécessairement identique au taux d'actualisation socioéconomique.

L'analyse financière, doit mettre en évidence les indicateurs et ratios qui permettent d'apprécier la rentabilité et la solidité du projet. Ces indicateurs sont définis à partir d'éléments comptables issus des états financiers (compte de résultat, bilan, compte de trésorerie).

Il faut disposer d'une trajectoire temporelle de ces indicateurs car c'est la prévision des flux futurs qui permet l'évaluation financière. En effet, la théorie financière énonce que la

valeur d'un actif est déterminée uniquement par l'anticipation des revenus futurs que cet actif permet de dégager, indépendamment de toute performance passée. A une date donnée, la valeur financière d'un projet est donc égale à la valeur actualisée de la somme des flux futurs qu'il devrait générer postérieurement à cette date. Il est donc essentiel de réaliser des simulations des flux financiers futurs à partir d'un modèle qui décrit le fonctionnement économique attendu du projet pendant toute sa durée de vie, pour en déduire sa valeur à la date d'étude.

Certains indicateurs permettent d'apprécier globalement l'équilibre financier du projet, d'autres permettent d'étudier spécifiquement la rentabilité du point de vue d'une catégorie d'investisseurs. Ainsi, les investisseurs en fonds propres s'intéresseront plus particulièrement au taux de rentabilité des seuls fonds propres injectés dans le projet, tandis que les organismes financiers qui ont prêté au porteur du projet s'intéresseront à la capacité du projet à dégager des ressources suffisantes pour rembourser sa dette, et les personnes publiques s'intéresseront plutôt au montant des subventions éventuellement nécessaires au bouclage du financement et aux montants des impôts et taxes que générera éventuellement l'exploitation du projet.

## 2. Périmètre de l'analyse

En premier lieu, il faut définir soigneusement le périmètre du projet à financer et identifier les flux monétaires qui lui seront directement liés.

Un moyen commode d'identification de ces flux est de supposer la création d'une entreprise dont le seul objet est la réalisation du projet. Il est ainsi possible d'isoler chaque projet au sein d'une société uniquement dédiée à ce projet et portant les actifs et les financements liés au projet. Une société de ce type peut exister sous la forme d'une « société de projet », ou SPV pour « Spécial Purpose Vehicle » lorsqu'on recourt à un montage juridique dit de « financement de projet ». Le confinement strict au sein d'une société ad hoc permet de limiter le risque pris par les actionnaires du projet, au seul montant des fonds propres qu'ils apportent à la SPV. Les organismes financiers prêtent à la SPV un montant limité par ce qu'elles pensent pouvoir être remboursé grâce aux revenus futurs du projet (taxes affectées, péages, subventions, etc.).

Ainsi, tous les flux de trésorerie de la SPV sont exclusivement liés au projet, ce qui facilite son analyse financière. Même en l'absence de création effective d'une telle SPV, il convient de bien délimiter les flux de trésorerie générés directement par le projet sans tenir compte des flux qui sont liés aux autres activités de l'entité porteuse du projet. Cela revient à affecter ces flux aux comptes d'une « société de projet virtuelle », qu'on cherche à séparer des autres activités de l'entité porteuse.

En second lieu, l'analyse financière doit porter sur toute la durée pendant laquelle le projet va générer des recettes et des dépenses soit que cette durée résulte d'une analyse économique de l'évolution dans le temps du couple offre-demande auquel le projet répond, soit qu'elle résulte de paramètres juridiques du projet (durée des contrats).

La durée de vie d'un projet est l'un des paramètres de son équilibre financier. Elle est déterminée en tenant compte la durée de vie de l'actif économique sous-jacent et des conditions d'exploitation prévues pour le projet.

Du fait de l'actualisation des flux, la valeur incrémentale d'une année additionnelle d'exploitation décroît de façon exponentielle, ce qui réduit en proportion son impact sur l'équilibre financier du projet. Toutefois, l'incertitude relative aux estimations financières s'accroît d'autant plus que l'horizon de prévision s'éloigne. La combinaison des deux effets doit être étudiée dans chaque cas d'espèce en fonction des paramètres spécifiques du projet.

L'horizon d'analyse financière n'est pas nécessairement identique à celui de l'évaluation socioéconomique. Dans certains cas, la durée du projet peut être inférieure à la durée d'amortissement de l'ouvrage. L'horizon d'analyse financière est alors inférieur à la durée de vie économique de l'ouvrage, mais peut prendre en compte une valeur résiduelle si celle-ci correspond à un flux monétaire réel résultant d'une clause contractuelle ou d'une valeur de marché estimée au moment de l'étude du projet. Dans ce dernier cas, il est prudent de prévoir des réexamens successifs de cette valeur résiduelle pour vérifier la robustesse des estimations initiales. Lorsque ce paiement n'est pas prévu par le projet initial, il est prudent de ne prendre en compte aucune valeur résiduelle dans l'analyse financière, même si le projet peut conserver une valeur économique à la fin de la période d'analyse. En effet, le Plan comptable général fournit à l'article 214-4 les précisions suivantes :

- 1. Le montant amortissable d'un actif est sa valeur brute sous déduction de sa valeur résiduelle.*
- 2. La valeur résiduelle est le montant, net des coûts de sortie attendus, qu'une entité obtiendrait de la cession de l'actif sur le marché à la fin de son utilisation.*
- 3. La valeur résiduelle d'un actif n'est prise en compte pour la détermination du montant amortissable que lorsqu'elle est à la fois significative et mesurable.*

### **3. Calcul des flux de trésorerie actualisés**

L'analyse financière d'un projet repose sur le calcul actualisé des flux de trésorerie générés par le projet. Sa mise en œuvre nécessite de procéder à une prévision de ces flux de trésorerie futurs puis de les actualiser à un taux qu'il faudra choisir en fonction des caractéristiques du projet et notamment des risques liés à sa réalisation et à son exploitation.

Pour procéder à l'étude des flux de trésorerie futurs générés par le projet, il est nécessaire de définir un plan d'affaires détaillé de la société de projet et d'en déduire une prévision de ces flux de trésorerie. Pour cela, on utilise un modèle financier qui permet de simuler le fonctionnement du projet dans ses aspects principaux et de reconstituer à partir de cette simulation les états financiers prévisionnels de la société de

projet durant toute la durée d'étude. Les états financiers prévisionnels sont présentés en euros courants ce qui suppose de définir des hypothèses d'évolution des prix, prenant en compte le niveau général d'inflation (indice des prix à la consommation, hors tabac par exemple) et des indices sectoriels spécifiques au projet considéré (indices TP01, BT01, par exemple). Cette définition doit être intégrée au dossier d'analyse financière du projet et la cohérence des hypothèses prises dans ce cadre avec celles de l'analyse socioéconomique doit être assurée.

Les grands types de flux pris en compte dans le cadre de l'analyse financière sont :

- *les flux d'investissement* : dans le cas d'un projet de transport, cela recouvre essentiellement les coûts de l'investissement initial, jusqu'à la mise en service du projet. Il peut s'agir par exemple du coût de construction d'un ouvrage ou d'acquisition des biens nécessaires à son exploitation. L'investissement initial inclut également les frais financiers intercalaires, c'est-à-dire les coûts liés au financement qui sont payés uniquement à compter de la mise en service du projet. Après cette période initiale, les flux d'investissement peuvent inclure de nouvelles immobilisations liées au développement du projet ou au renouvellement d'équipements au cours de son exploitation ;
- *les flux d'exploitation* : cela inclut notamment les recettes et les coûts d'exploitation de la société de projet, ainsi que les impôts liés au résultat d'exploitation. Les recettes peuvent provenir des péages perçus sur les usagers dans le cas de concessions, de paiements de loyers par la personne publique dans le cas d'un « contrat de partenariat » ou d'autres revenus commerciaux perçus auprès d'utilisateurs du projet. Les coûts d'exploitation incluent notamment les frais d'entretien et de personnel et les éventuelles taxes d'exploitation ;
- *les variations du besoin en fonds de roulement*, tout au long de la période d'étude. Le besoin en fonds de roulement représente les immobilisations à court terme, liées à l'activité du projet, qui génèrent un besoin ou un excédent de trésorerie. L'importance de ce poste est variable selon les secteurs, mais peut représenter un élément clé de l'analyse.

Selon le modèle économique du projet étudié, les recettes et coûts sont plus ou moins risqués, et il est utile de définir un scénario central moyen ainsi que des cas dégradés ou améliorés, qui permettent d'apprécier la sensibilité du modèle financier à différents aléas (évolution de l'inflation, évolution de la fréquentation, obsolescence technique ou économique du bien ou service rendu et rémunéré, etc.).

Les tests de sensibilité effectués respectivement pour l'analyse financière et pour l'analyse socioéconomique doivent reposer sur des hypothèses cohérentes (par exemple pour le choix des scénarios contrastés si la méthode des scénarios est retenue) afin d'apporter des éléments complémentaires pour la prise de décision.

## 4. Indicateurs financiers

Dans la phase d'étude préliminaire, on ne s'intéresse pas à la structure de financement de la « société de projet » réelle ou virtuelle. En effet, la théorie financière classique (voir annexe) indique que la valeur financière intrinsèque d'un actif ne dépend pas de ses modalités de financement (Théorème de Modigliani-Miller).

Ce résultat repose sur certaines hypothèses fortes (en matière fiscale notamment) qui ne sont pas nécessairement vérifiées en pratique. Toutefois, cette théorie et les modèles qu'elle sous-tend sont largement utilisés par la communauté financière, et on l'utilise communément pour estimer en première approche la valeur financière d'un projet. On calcule alors, pour chaque année  $i$ , les flux de trésorerie disponibles pour les financeurs privés comme la somme :

$$CF_i = EBE_i - Impôt_i - BFR_i - J_i + Subv_i$$

où on définit :

$EBE_i$  : l'excédent brut d'exploitation du projet pour l'année  $i$  ;

$Impôt_i$  : la charge d'impôt sur les sociétés (IS) et contribution sociale de solidarité des sociétés (C3S) due l'année  $i$ , calculée de façon normative à partir du résultat brut d'exploitation de l'année  $i$  sur la base d'un endettement nul ;

$BFR_i$  : la variation du besoin en fonds de roulement de l'année  $i$  par rapport à l'année  $i-1$  ;

$J_i$  : le montant des investissements réalisés durant l'année  $i$  ;

$Subv_i$  : le montant de subventions perçues par la société de projet durant l'année  $i$ .

### 4.1. Valeur actualisée nette financière (VAN F)

L'indicateur le plus couramment utilisé pour évaluer financièrement le projet est sa valeur actualisée nette financière, ou  $VAN - F$ . Le calcul de la  $VAN - F$  revient à actualiser les flux de trésorerie futurs générés par le projet durant toute la vie du projet, à une date arbitraire  $t_k$  et à un taux d'actualisation  $r_F$  adapté. Ce taux d'actualisation est, en principe, égal au « coût moyen pondéré du capital », calculé comme la moyenne des coûts des fonds propres et de la dette pondérés par leurs parts respectives dans le financement privé du projet (voir annexe).

Il faut fixer la période temporelle  $[t_{début}; t_{fin}]$  à l'intérieur de laquelle le projet est susceptible d'entraîner des effets financiers. Pour un investissement,  $t_{début}$  est la date de départ des dépenses d'investissements et  $t_{fin}$  est la date de fin d'exploitation et des recettes et dépenses associées. On peut donc écrire :

$$VAN F = \sum_{i=t_{début}-t_k}^{t_{fin}-t_k} \frac{CF_{i+t_k}}{(1+r_F)^i}$$

Dans la formule précédente, on a fait l'hypothèse d'un taux d'actualisation constant sur la période. Si tel n'est pas le cas, il convient de remplacer  $(1+r_F)^i$  par  $\prod_{i=t_k}^{t_i} (1+r_{Fi})$  où  $r_{Fi}$  est le taux d'actualisation sur la période  $[t_i; t_{i+1}]$ .

Une VAN F positive signifie que la rentabilité du projet est supérieure au coût du financement réuni qui résulte des exigences de rentabilité des investisseurs (actionnaires et prêteurs). Le projet dégage alors un bénéfice net et il pourra être financé et mis en œuvre. La VAN F est une indication de la valeur financière nette créée par le projet, en montant absolu pour la société de projet étudiée. Elle peut permettre de comparer plusieurs projets entre eux du point de vue de la société de projet, le projet ayant la VAN F la plus élevée étant celui qui crée le plus de valeur financière.

#### 4.2. Taux de rentabilité interne financier du projet (TRI F)

On trouve fréquemment la mention d'un autre indicateur, dont le calcul est étroitement lié à celui de la VAN F. Il s'agit du taux de rentabilité interne financier du projet, défini comme le taux d'actualisation qui annule la VAN F. Ce taux est donc une solution  $\tau$  de l'équation

$$\sum_{i=t_{début}-t_k}^{t_{fin}-t_k} \frac{CF_{i+t_k}}{(1+\tau)^i} = 0.$$

Cette solution est unique dans un grand nombre de cas. Le TRI F du projet peut alors être comparé au coût moyen pondéré du capital. Un projet rentable, c'est-à-dire dont la VAN F est positive, vérifiera la relation :  $\tau > CMPC$ . Toutefois, dans certains cas de séquences de flux de trésorerie disponible dont le signe varie au cours du temps, l'équation du taux d'actualisation peut avoir plusieurs solutions et l'équivalence entre « VAN F positive » et «  $\tau > CMPC$  » peut être mise en défaut. Dans une telle situation, l'analyse du TRI F est moins informative que celle de la VAN F.

#### 4.3. Indicateur de profitabilité financière

On rencontre aussi l'indicateur de profitabilité financière IP-F (aussi appelé « benefit/cost ratio » ou BCR dans les pays anglo-saxons) qui permet de comparer la VAN F des flux d'exploitation futurs avec la VAN F des dépenses d'investissement (nettes des subventions) qui ont été nécessaires pour les générer :

$$IP F = \frac{\sum_{i=t_{début}-t_k}^{t_{fin}-t_k} \frac{(EBE_{i-t_k} - Impôt_{i-t_k} - BFR_{i-t_k})}{(1+r_F)^i}}{\sum_{i=t_{début}-t_k}^{t_{fin}-t_k} \frac{(J_{i-t_k} - Subv_{i-t_k})}{(1+r_F)^i}}$$



Ce ratio indique le bénéfice financier global qu'il est possible de réaliser pour chaque euro investi dans le projet par la société de projet et ses prêteurs. Un projet n'est donc rentable financièrement pour ces financeurs que si ce ratio est supérieur à 1.

#### 4.4. Délai de récupération

Le délai de récupération d'un projet d'investissement permet simplement de déterminer le temps requis (généralement le nombre d'années) pour récupérer l'argent investi dans le projet. Pour le calculer, on prend en compte, d'une part, les dépenses liées au projet en investissement et en fonctionnement qui représentent le coût du projet et, d'autre part, les recettes annuelles affectables du projet, y compris éventuellement les dépenses annuelles érudées par rapport à l'option de référence. Si les recettes annuelles varient dans le temps, il convient de prendre la valeur moyenne sur une certaine durée qui en toute rigueur dépend du délai de récupération mais qui en pratique est déterminée de façon arbitraire quitte à vérifier ensuite la cohérence avec le délai obtenu.

Le délai de récupération est alors défini comme :

$$\text{Délai}_{\text{récup}} = \frac{J}{CF}$$

où

$CF$  est le flux de trésorerie moyen et  $J$  est l'investissement

Ce ratio est donc facile à calculer. En première analyse, un délai de récupération trop long peut être un indice de fragilité du projet au regard d'évolutions substantielles de conjoncture.

Ce ratio peut être très utile aux organismes confrontés à des problèmes d'accès aux capitaux car il permet de trier parmi les projets ceux qui sont les plus susceptibles d'offrir un délai rapide de récupération des fonds investis. La comparaison entre projets qui peut être faite avec ce critère ne permet toutefois pas de trancher de façon définitive.

En effet, dans cette forme simple, le délai de récupération ne tient pas compte de la valeur temporelle de l'argent, ce qui en rend l'usage délicat lorsque le délai calculé par la formule précédente dépasse la dizaine d'années. Il est alors prudent d'actualiser au coût moyen pondéré du capital (voir annexe) les flux de trésorerie futurs en fonction du niveau de risque du projet et en tenant compte des effets de l'inflation au fil du temps.

Le délai de récupération actualisé est alors calculé comme le plus petit  $t_i$  tel que l'expression suivante :

$$-J + \sum_{i=1}^{t_i} \frac{CF_i}{(1+r_F)^i}$$

devient positive. Dans cette expression  $J$  est le montant des investissements et les  $CF_i$  sont les flux de trésorerie annuels. Autrement dit, on est ramené à calculer une VAN financière à la date de mise en service du projet pour différentes durées d'exploitation et à rechercher à partir de quelle valeur de  $t_i$  cette VAN devient positive.

Ces méthodes ne tiennent pas compte des flux de trésorerie survenant après le délai de récupération. Elles ne peuvent donc donner que des indications approximatives qui doivent être confrontées aux résultats de méthodes plus précises (calcul de  $VAN F$  ou de  $TRI F$  comme indiqué aux § 4.1. et 4.2.).

## 5. Structure de financement

Une analyse détaillée peut être menée en examinant la structure de financement et les flux qui sont affectés à chacun des financeurs, afin de déterminer pour chacun d'entre eux la rentabilité spécifique et les ratios importants qui le concernent.

La structure financière reflète l'ensemble des ressources du projet. Ces ressources permettent à la société de projet de couvrir ses besoins de financement tout au long de sa durée de vie. Une société donnée peut mobiliser plusieurs types d'instruments de financement, qui correspondent à des financements apportés au projet avec des caractéristiques et des profils de paiement très différents. Dans le modèle financier, il convient donc de distinguer les flux de trésorerie relatifs à chacun des instruments de financement (par exemple, lorsqu'il existe plusieurs types de dette sur un projet, cela conduit à distinguer les flux relatifs à chacun des types de dette).

D'une façon générale, la structure financière d'une société de projet comporte une part de fonds propres apportés par les actionnaires de cette société et une part de dette contractée auprès des prêteurs du projet. Le rapport du montant de dette nette sur le montant des fonds propres est parfois appelé « ratio de levier financier ».

Enfin, les financements privés peuvent, dans certains cas, être complétés par des apports publics. Ces apports prennent souvent la forme de subventions (d'investissement ou d'exploitation) mais d'autres formes d'apports publics sont possibles : prêts, garanties de prêts, etc. L'ensemble de ces instruments doit être pris en compte dans la simulation financière. À l'exception des subventions, les financements d'un projet ont vocation à être rémunérés (à des conditions acceptables par les financeurs) et remboursés durant la vie du projet, grâce aux perspectives de recettes dégagées par le projet.

### 5.1. Flux de trésorerie liés à la dette

Les paramètres importants pour modéliser des flux de dette sont :

- la maturité, qui est la date limite à laquelle le prêt doit être remboursé (c'est-à-dire sa durée) ;

- le taux d'intérêt applicable, qui est la rémunération annuelle du prêt. Ce taux d'intérêt est souvent exprimé comme la somme d'un taux « de base », qui est un taux de marché hors risque du projet (par exemple, le taux EURIBOR dont l'échéance correspond à la maturité du prêt), et d'une « marge » qui intègre la rémunération du prêteur et reflète le risque du projet ;
- le profil de remboursement, qui peut être linéaire, à annuité constante, *in fine*, ou modulé en fonction du profil des recettes escomptées ;
- les frais et commissions éventuels liés au prêt, notamment la commission d'arrangement (payée lors de la mise en place du crédit), la commission d'engagement (liée au maintien d'une ligne de crédit disponible en cas de besoin) ou les frais d'agent dans le cas d'un financement complexe réunissant plusieurs prêteurs.

La rentabilité du projet pour les prêteurs est mesurée par le « taux de rentabilité actuariel », qui est le taux d'intérêt effectif global prenant en compte les diverses commissions et les profils des différents flux. Les maturités, taux, marges et commissions applicables peuvent être estimés à partir de références connues de marché, pour des projets similaires (durée, profil de risque, secteurs similaires).

Le taux de rentabilité actuariel n'est pas le seul critère utilisé par les prêteurs. En général, ils prennent également en compte différents ratios permettant de mesurer la capacité du projet à rembourser sa dette y compris dans des cas dégradés. Cela revient à effectuer une analyse de sensibilité des recettes et dépenses du projet c'est-à-dire qu'il faut évaluer la robustesse de la structure financière. En pratique, il faut calculer les ratios de couverture de la dette financière. Les prêteurs cherchent à vérifier la capacité du projet à rembourser les dettes contractées pour sa réalisation tant par tranches annuelles que sur la durée. Ils examinent donc deux catégories d'indicateurs calculés à partir des prévisions financières relatives au projet.

### **Ratio annuel de couverture du service de la dette**

Le taux de couverture de la dette – TCD, en anglais *Debt Service Coverage Ratio* (DSCR) – exprime le rapport entre l'excédent brut d'exploitation et le service de la dette (intérêt, principal et, le cas échéant, annuités de crédit-bail). Il est calculé annuellement. C'est un critère couramment utilisé par les prêteurs pour évaluer la capacité d'une entité à générer suffisamment de marge d'exploitation afin de couvrir les annuités d'emprunt ou de crédit-bail. Plus ce ratio est élevé, plus il est facile d'obtenir un financement. Les prêteurs cherchent donc à s'assurer que le projet génère chaque année une trésorerie d'exploitation suffisante pour couvrir le service de la dette, avec une marge de sécurité. Le TCD minimal généralement demandé est de l'ordre de 1,3 ou 1,4 mais il peut être demandé un ratio supérieur pour des projets jugés « à risques ».

Le TCD se calcule annuellement selon la formule :

$$TCD_i = (EBE_i - Impôt_i - BFR_i) / SD_i .$$

où

$SD_i$  représente le montant du service de la dette de l'année  $i$ , c'est-à-dire la somme des intérêts, commissions et remboursement de principal du prêt, à payer au cours de l'année  $i$ .

### **Ratios de couverture de la dette sur la durée de vie du prêt et du projet**

Le TCD fournit une information qui peut être qualifiée de statique. Il est important d'examiner si la dynamique des flux financiers dans la durée permet de mettre en évidence une amélioration dans le temps de sa situation financière. Cela conduit à examiner deux indicateurs.

Le taux de couverture sur la durée d'emprunt – TCDE, en anglais LLCR pour *Loan Life Coverage Ratio* – donne une valeur du TCD sur la durée totale de l'emprunt. Il est calculé à partir de la valeur actualisée de la somme des EBE rapportée à la valeur actualisée des échéances du crédit, sur la seule période d'emprunt.

Le taux de couverture sur la durée du projet – TCDP, en anglais PLCR pour *Project Life Coverage Ratio* – donne une valeur du TCD sur la durée de vie totale du projet. Il est calculé à partir de la valeur actualisée de la somme des EBE rapportée à la valeur actualisée des échéances du crédit, sur la durée de vie totale du projet.

Ces ratios, calculés chaque année  $i$ , mesurent le rapport entre, d'une part, la valeur actualisée des flux futurs disponibles pour le service de la dette, entre l'année  $i$  et, respectivement, la date  $t_{dette}$  de remboursement de la dette ou la date  $t_{projet}$  de fin du projet, actualisés au taux  $r_{dette}$  de rentabilité actuariel de la dette, et, d'autre part, l'encours de dette  $Dette_i$  restant à rembourser à l'année  $i$ . Ils sont donnés par les formules :

$$TCDE_i = \frac{\sum_{l=i+1}^{t_{dette}} \frac{TCD_l}{(1+r_{dette})^{l-i}}}{Dette_i}$$
$$TCDP_i = \frac{\sum_{l=i+1}^{t_{projet}} \frac{TCD_l}{(1+r_{dette})^{l-i}}}{Dette_i}$$

Ces deux ratios mesurent la capacité globale du projet à rembourser la dette, respectivement sur la durée de vie de celle-ci et sur la durée du projet.

Un TCDP inférieur à 1 signale que le projet ne génère pas suffisamment de trésorerie pour rembourser la dette pendant sa durée de vie et qu'il faut en conséquence le réexaminer. Un TCDE inférieur à 1 signale que la dette ne peut pas être remboursée intégralement à son échéance mais si le TCDP est supérieur à 1, il faut envisager de « restructurer » la dette pour pouvoir la rembourser intégralement, en général sur une durée plus longue mais aussi à un taux actuariel plus élevé.

Lors de l'élaboration du montage financier, les prêteurs demandent des valeurs minimales du TCDE, et donc du TCDP, significativement supérieures à 1.

## 5.2. Flux de trésorerie liés aux fonds propres (en cas de projet réalisé par une société de droit privé de type concession, PPP, etc.)

Les actionnaires de la société de projet investissent via les fonds propres (capital) ainsi que les quasi-fonds propres (prêts subordonnés d'actionnaires). Ces instruments sont subordonnés par rapport aux instruments de dette, ce qui veut dire qu'ils sont plus risqués puisque leur rémunération est plus incertaine. En effet, ils ne peuvent être rémunérés qu'après paiement du service de la dette, si les flux de trésorerie le permettent. Aussi, contrairement à la dette pour laquelle la rentabilité est en principe certaine, la rémunération des actionnaires est variable, à la baisse comme à la hausse, en fonction de la performance effective du projet. Une diminution de la part des fonds propres apportés par les actionnaires pour financer le projet rend d'autant plus aléatoire la rémunération de ces derniers. Une faible variation dans les recettes du projet peut réduire, voire annuler, cette rémunération du fait de la priorité dont bénéficie la rémunération des prêteurs

On mesure la rentabilité des fonds propres par le taux de rentabilité interne des actionnaires (ou  $TRI_{F_{actionnaire}}$  qu'il ne faut pas confondre avec le «  $TRI F$  du projet » noté  $\tau$  précédemment). Ce taux  $TRI_{F_{actionnaire}}$  est défini comme la valeur du taux d'actualisation  $r_{actionnaire}$  qui annule la VAN des flux de trésorerie concernant les actionnaires :

$$\sum_{i=t_{début}-t_k}^{t_{fin}-t_k} \frac{FA_{i+t_k}}{(1+r_{actionnaire})^i} = 0$$

où on définit pour chaque année  $i$  :

$$FA_i = -Injection\ de\ fonds\ propres\ ou\ de\ quasi -\ fonds\ propres \\ +\ Service\ de\ la\ dette\ subordonnée\ d'actionnaires +\ Dividendes\ reçus$$

Ce taux est alors comparé au taux de rentabilité  $r_{FP}$  (FP : fonds propre) exigé par les actionnaires. Ces derniers n'investiront dans le projet que si  $TRI_{F_{actionnaire}} > r_{FP}$ .

Le taux  $r_{Fonds\ propre}$  exigé par les actionnaires dépend des conditions du marché et du risque du projet. On l'estime en utilisant, lorsqu'elles sont disponibles, des références de marché sur des projets similaires (même secteur, même profil de risque, etc.). Lorsque ces informations ne peuvent pas être obtenues, on peut déterminer un taux de rentabilité  $r_{Fonds\ propre}$  théorique en se basant sur la méthodologie décrite en annexe.

### 5.3. Subvention publique éventuelle

Compte tenu des prévisions de recettes du projet, des conditions d'emprunt (taux actuariel de la dette, IP, etc.) et des besoins des actionnaires (taux de rentabilité actionnaires), la subvention publique éventuellement nécessaire constitue la variable d'ajustement du modèle financier permettant de compléter le financement du projet. Cette estimation du besoin de subvention est réalisée *ex ante* pour préparer la décision d'engager ou non le projet, sur la base des prévisions de flux de trésorerie et les niveaux de rentabilité espérés par les financeurs.

Selon les hypothèses retenues (par exemple par les différentes réponses à un appel d'offres) et les besoins des investisseurs ou des prêteurs, le montant de subvention peut varier dans des proportions importantes. En cas de réalisation d'aléas sur le montant des recettes durant la vie du projet, le montant de la subvention n'est pas ajusté *ex post* pour garantir le niveau de rentabilité attendue. Si les revenus d'exploitation du projet sont plus faibles que ce qui était prévu, c'est d'abord la rémunération des actionnaires qui est réduite puis celle des prêteurs si la performance du projet est très inférieure aux prévisions. C'est cette prise de risque, appréciée projet par projet, qui justifie la rémunération plus ou moins élevée des différentes sources de financement affectées au projet.

Il est important de rappeler que dans l'analyse socioéconomique, le montant de subvention est affecté d'un coût d'opportunité des fonds publics qui tient compte des imperfections de la fiscalité réelle qui assure la collecte des ressources nécessaires aux subventions publiques. Il faut veiller à la cohérence entre les subventions prises en compte dans l'analyse financière et celle prises en compte dans l'analyse socioéconomique.

## Annexe

### Calcul du coût moyen pondéré du capital

Le coût moyen pondéré du capital (CMPC), en anglais WACC pour « Weighted Average Cost of Capital », est le taux de rentabilité annuel moyen attendu par les actionnaires et les créanciers, en retour de leur investissement. On peut le calculer avant ou après impôt sur les sociétés.

Selon la théorie financière moderne élaborée par Modigliani et Miller et leurs successeurs, ce taux après impôt est donné par la formule :

$$CMPC = \frac{FP}{FP+Dette} \cdot r_{FP} + \frac{Dette}{FP+Dette} \cdot (1 - \text{taux}_{IS}) \cdot r_{dette} \quad (1)$$

où

$r_{FP}$  est le rendement attendu des capitaux propres (« Equity ») d'un montant FP,

$r_{dette}$  est le rendement attendu par les créanciers de la dette nette d'un montant Dette,

$\text{taux}_{IS}$  est le taux d'impôt sur les sociétés.

Pour chaque projet d'investissement, il faut estimer les différents paramètres figurant dans cette formule. Pour cela, le Modèle d'équilibre des actifs financiers (MEDAF) développé dans les années 1960 à la suite des travaux de Markowitz, fournit un cadre d'analyse permettant d'évaluer le taux de rentabilité exigé par les apporteurs de ressources financières. Markowitz a fait un certain nombre d'hypothèses :

- l'investissement a lieu sur une période unique (par exemple 1 an) ;
- il n'y a pas de coûts de transaction ;
- les préférences de l'investisseur ne prennent en compte que deux critères : le risque mesuré par la volatilité du rendement et le rendement espéré ;
- les marchés sont efficaces (les prix reflètent totalement et constamment toute l'information disponible) ;
- les investisseurs ont une aversion au risque.

Dans le cadre de cette théorie, Markowitz (1959) et Sharpe (1964) ont montré que le risque d'un actif financier peut se décomposer en deux parties. La première est liée au risque du marché financier dans son ensemble. Il s'agit du risque systématique encore appelé risque non diversifiable car on ne peut y échapper en multipliant les investissements dans différents types d'actifs. La deuxième partie est propre à chaque actif. Il s'agit du risque spécifique encore appelé risque diversifiable car on peut montrer

qu'il peut être réduit en multipliant les investissements dans différents types d'actifs. Dans ce contexte, seul le risque systématique doit être rémunéré. Si on suppose que le portefeuille de marché de même composition qu'un indice de marché choisi comme référence fournit le meilleur rendement espéré possible pour un niveau de risque donné, c'est-à-dire que le marché a atteint un état d'équilibre, la rentabilité espérée pour accepter de détenir un actif donné obéit à la formule suivante :

$$r_{actif} = r_e + \beta_{actif} \cdot (r_{marché} - r_e) \quad (2)$$

où

$r_{actif}$  est le taux de rentabilité espéré pour détenir l'actif donné,

$r_e$  est le taux de rentabilité d'un actif réputé sans risque,

$r_{marché}$  est la rentabilité d'un portefeuille de marché,

$\beta_{actif}$  est le coefficient bêta qui mesure le risque systématique de l'actif en tenant compte de la structure de son financement.

Le taux sans risque  $r_e$  est souvent considéré comme étant correctement représenté par le taux d'intérêt d'un titre émis par un État présentant un très bon rating. Le choix de la maturité du titre a cependant des conséquences importantes sur la mesure (taux court versus taux long). Pour les investissements publics de longue durée de vie on utilise fréquemment les bons du Trésor à dix ou vingt ans. En pratique, il convient de relever ces taux avec une fréquence hebdomadaire et d'effectuer une moyenne arithmétique sur plusieurs années (entre trois et cinq ans) afin d'obtenir une prévision raisonnablement stable pendant plusieurs années.

Le terme  $(r_{marché} - r_e)$  représente la prime de risque de marché, c'est-à-dire l'excédent de rentabilité d'un portefeuille de même composition qu'un indice de marché choisi comme référence par rapport au taux sans risque  $r_e$ . Cette prime de risque de marché peut être estimée *ex post* ou *ex ante*. Dans le premier cas, cela suppose de comparer en longue période la rentabilité d'un indice de marché et des obligations d'État ou des bons du trésor. Dans le second cas, il faut déterminer le taux actuariel qui égalise les cours de Bourse des firmes cotées et les cash-flows futurs dégagés par ces sociétés. La prime de risque de marché sera obtenue en soustrayant le taux sans risque à ce taux. On peut aussi se référer directement aux tables d'indices publiées périodiquement par le professeur Damodaran de la Stern School of Business de l'université de New York<sup>2</sup>.

On démontre que le coefficient  $\beta_{actif}$  s'exprime par la formule :

---

<sup>2</sup> Tables accessibles [sur le site de l'université de New York](#).



$$\beta_{actif} = \frac{Cov(R_{actif}, R_{marché})}{Var(R_{marché})} \quad (3)$$

où

$R_{actif}$  et  $R_{marché}$  sont les rendements aléatoires de l'actif donnée et de l'indice de marché de référence sur une certaine période à un indice.

Le coefficient bêta ainsi calculé dépend principalement de trois facteurs :

- le nombre de périodes sur lequel on estime la relation de covariance/variance (1 an, 3 ans, 5 ans) ;
- la fréquence des données (journalières, hebdomadaires, mensuelles, annuelles) ;
- l'indice de référence (S&P, NASDAQ, Dow Jones, CAC40...).

Il faut également souligner que la valeur de bêta n'est pas stable dans le temps pour une société donnée. En effet, il arrive fréquemment que la valeur d'un actif amplifie les mouvements d'un indice lorsque l'entreprise support est encore « jeune » ou en cas de bouleversement dans le secteur (bêta supérieur à 1) puis que la volatilité s'atténue une fois le secteur stabilisé (bêta inférieur à 1).

Deuxièmement, selon la fréquence utilisée pour mesurer le rendement de l'actif, le bêta calculé ne sera pas le même. Si les actifs de référence sont des actions cotées, il est possible que la volatilité sur courte période soit bien supérieure à la volatilité sur une période plus longue. D'un point de vue pratique, il faut utiliser des séries de rentabilités hebdomadaires ou mensuelles afin de limiter le « bruit » statistique, et une période d'estimation de l'ordre de trois à cinq ans afin de disposer de suffisamment de données sans pour autant remonter trop loin dans le temps et risquer d'avoir un résultat perturbé par des évolutions structurelles de l'activité.

Dans ce modèle, le coefficient bêta joue un rôle majeur car il mesure le risque systématique. Le coefficient bêta dépend des caractéristiques de l'entreprise (ou du projet) considérée. Par exemple, le bêta d'une entreprise opérant dans un secteur risqué (biotechnologies, banques d'investissement, etc.) est généralement supérieur à un. En revanche, des entreprises directement dépendantes de la conjoncture (bâtiment, « *utilities* », etc.) ont plutôt des bêtas proches de 1.

D'autres facteurs impactent le bêta. Les entreprises dont le point mort est élevé ou pour lesquelles la croissance d'activité attendue est significative et a conduit à anticiper des investissements de capacité pour y faire face ont un bêta plus élevé parce que leurs résultats sont très sensibles à la conjoncture. L'endettement conduit également à l'accroissement du bêta des capitaux propres d'une société du fait de la priorité donnée au service de la dette dans l'utilisation des cash-flows du projet.

Dans la pratique, on trouve chez les fournisseurs de données financières (Bloomberg, Reuters, Infront Analytics, etc.) des tables de « bêtas endettés » correspondant à des sociétés couvrant de nombreux secteurs. On peut donc constituer un panel de sociétés [www.strategie.gouv.fr](http://www.strategie.gouv.fr)

réputées comparables à la société de projet envisagée notées  $s$  et on relève leurs « bêtas endettés »  $\beta_{s_{endetté}}$ . Ces bêtas intègrent la structure financière de chaque société  $s$  du panel et cette structure n'a aucune raison d'être uniforme pour le panel considéré. Il faut donc corriger ce premier ensemble de bêtas pour s'affranchir des différences de structure financière en calculant le bêta de l'activité ou bêta désendetté  $\beta_{s_{désendetté}}$  pour chaque société  $s$ .

Pour chaque société  $s$  du panel dont on connaît les capitaux propres d'un montant  $PF_s$  et la dette nette d'un montant  $Dette_s$ , on utilise la formule d'Hamada<sup>3</sup>

$$\beta_{s_{désendetté}} = \frac{\beta_{s_{endetté}}}{1 + (1 - \text{taux}_{IS_s}) \cdot \frac{Dette_s}{PF_s}} \quad (4)$$

où

$\text{taux}_{IS_s}$  est le taux d'impôt sur les sociétés applicable à la société comparable  $s$ .

Le bêta désendetté à retenir pour le projet étudié est alors la moyenne  $\hat{\beta}_{s_{désendetté}}$  des bêtas désendettés du panel.

Pour le calcul du CMPC du projet par la formule (1), il faut tenir compte de la structure financière cible correspondant au projet étudié et donc retenir :

$$r_{actif} = r_e + \hat{\beta}_{s_{endetté}} \cdot (r_{marché} - r_e) \quad (5)$$

comme rendement attendu des capitaux propres avec

$$\hat{\beta}_{s_{endetté}} = \hat{\beta}_{s_{désendetté}} \cdot \left( 1 + (1 - \text{taux}_{IS_s}) \cdot \frac{Dette_s}{PF_s} \right).$$

Le calcul du CMPC doit être remis à jour au fur et à mesure que la structure du financement du projet se précise.

Le choix de la structure de financement peut entraîner que les éventuels fonds propres investis dans le projet constituent des actifs négociables par certains aspects mais dont la liquidation sur le marché exige un certain délai ou des procédures particulières. Ils se distinguent donc ainsi d'actifs négociables sur un marché boursier suffisamment profond et liquide. Dans ce cas, la formule (5) doit être modifiée et il faut utiliser une formule légèrement différente :

$$r_{actif} = r_e + \hat{\beta}_{actif} \cdot (r_{marché} - r_e) + r_{liquidité} \quad (6)$$

où

---

<sup>3</sup> Hamada R.S. (1972), « The effect of the Firm's capital structure on the systematic risk of common stocks », *The Journal of Finance*, 27(2), p. 435-452.

$r_{illiquidité}$  est une « prime de liquidité ».

Cette question de la prime de liquidité a donné lieu à une abondante littérature<sup>4</sup>. L'illiquidité peut entraîner un surcoût de rendement attendu d'environ 1 % qui doit être précisé dans chaque cas d'espèce en fonction de la structure de financement retenue et des conditions du marché lors du bouclage du financement.

---

<sup>4</sup> Par exemple, Jacoby G., Fowler D.J. et Gottesman A.A. (2000), « The capital asset pricing model and the liquidity effect: A theoretical approach », *Journal of Financial Markets*, 3, p. 69-81 ; Damodaran A. (2005), « Marketability and Value : Measuring the Illiquidity Discount », New York Stern School of Business, juillet. L'illiquidité d'un titre est implicitement représentée dans le modèle empirique de Fama et French qui peut être considéré comme une généralisation du MEDAF : voir Fama E. et French K. (1996), « Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies », *Journal of Finance*, p. 55-84.