

ANALYSE ECONOMIQUE ET FINANCIERE DES GRANDS

PROJETS D'EAU AU MAROC

1 INTRODUCTION

Le présent article a pour objet de présenter la méthodologie générale des analyses économiques et financières en usage pour l'évaluation des grands projets liés à l'eau au Maroc. Le Maroc est en effet un pays qui a fait de la politique de l'eau l'une des priorités depuis les années 60 et a acquis une grande expérience dans la réalisation d'infrastructure dans ce secteur et dans leur évaluation avec le concours de bureaux d'étude nationaux qui ont su capitaliser à leur tour une grande expérience dans ce domaine. L'approche adoptée dans l'analyse est basée sur les méthodes des calculs de coûts actualisés. Elle correspond à des concepts scientifiques assez connus dans le domaine des évaluations économiques. Cet article permet d'en rappeler quelques définitions et les paramètres d'analyse les plus importants et de montrer comment les instances compétentes marocaines les utilisent en tenant compte des spécificités des projets d'eau au Maroc. L'approche se veut évolutive au fur et à mesure du retour d'expérience, tout en restant conforme aux exigences des organismes de financement internationaux.

Ces méthodes d'analyse sont d'une grande utilité dans la mise en évidence des projets les plus avantageux du point de vue profit social. Mais elle ne conduisent pas automatiquement, à elles seules à la décision d'investissement. En effet toute décision pour un investissement d'importance nationale est un acte politique qui résulte de la synthèse des jugements des responsables. Le rôle de l'analyse en question pour un projet n'est pas de remplacer cet acte politique mais de fournir un outil précieux afin que les jugements soit les mieux orientés et que la probabilité d'erreur soit la plus réduite. La décision de financement obéit également à l'évaluation d'autres aspects des projets (techniques, administratifs, commercial, d'organisation et de gestion) qui ne font l'objet du présent article.

2 DISTINCTIONS ENTRE ANALYSE ECONOMIQUE ET ANALYSE FINANCIERE

Les différences entre une analyse économique et une analyse financière d'un projet vient du fait que leurs objectifs ne sont pas les mêmes.

L'analyse économique d'un projet a comme objectif de définir la rentabilité de ce projet pour l'ensemble de la société, sans se préoccuper ni de l'origine du capital ni des bénéficiaires des revenus. L'analyse doit dès lors identifier les projets les plus avantageux pour la société dans son ensemble c-à-d ceux qui rentabilisent le mieux le capital dont la société dispose.

L'analyse économique définit par conséquent le flux de bénéfices généré par l'investissement sans se préoccuper de la distribution de ces bénéfices (rémunération du capital, impôts, taxe, transfert de revenus, etc). De ce fait l'analyse économique reste neutre vis-à-vis de la propriété du capital (investisseurs publics ou privés, étrangers ou non). C'est donc cette analyse qui prévaut pour les instances publiques marocaines qui ont en tutelle le développement des projets d'eau. Ces derniers sont en effet majoritairement à but social, comme le cas d'un projet de barrage destiné à l'AEPI ou à la protection contre les inondations, d'un projet anti-pollution etc.

Quant à l'analyse financière d'un projet, elle a comme objectif de définir la rentabilité de ce projet pour une seule source de capitale (un seul organisme). C'est le cas de projets de centrales hydroélectriques réalisés et exploités au Maroc par l'Office National de l'Electricité (ONE). En plus de l'analyse économique de tels projets qui se fait généralement par comparaison au projet thermique rendant les mêmes services, l'ONE effectue systématiquement une analyse financière où les bénéfices évalués correspondent aux recettes prévisionnelles de vente d'énergie. Les grands projets d'irrigation peuvent faire également l'objet d'analyse financière de la part de l'organisme de tutelle : les Offices de Mise en Valeur Agricole pour les périmètres de Grande Hydraulique. Il y a également le projet récent du canal EL GUERDANE pour l'alimentation des périmètres du Sous. Ce projet en cours de réalisation par l'OMNIUM NORD AFRICAIN (ONA) a fait l'objet d'une analyse financière par comparaison aux recettes prévisionnelles de vente d'eau aux différents exploitants. Pour ce genre de projet il devient nécessaire de connaître aussi bien le mode de répartition que les différentes sources de financement.

Bien que les méthodes utilisées dans les analyses économique et financière soient les mêmes pour calculer la rentabilité du projet, l'approche analytique est différente en ce qui concerne le contenu des « dépenses » et des « revenus » qui ne sont pas les mêmes dans les deux cas.

L'approche « analyse économique » traité dans le présent article étant donné qu'elle constitue finalement le 1^{er} élément important de décision d'investissement pour de grands projets d'eau qui sont en général à caractère publique.

Par ailleurs, dans cette analyse économique, il y a lieu de faire certaines précisions sur la nature des prix utilisés : Certains prix adoptés peuvent être différents des prix du marché, afin de mieux refléter leurs valeurs réelles, sociales ou économiques. En particulier les impôts, taxes, primes et subventions liés à l'activité du projet sont considérés comme des

transferts et ne sont donc pas comptabilisés. Les prix ajustés pour tenir compte de leur valeurs réelles sont appelés « prix d'opportunité » ou « prix économiques »¹.

Dans l'analyse économique l'intérêt sur le capital n'est pas séparé du total des bénéfices ; il représente une partie (non défini) de la rentabilité du projet, que l'analyse économique doit mettre en évidence. Au contraire, dans l'analyse financière les intérêts payés aux sources de financement extérieures au projets sont considérés en tant que dépenses. Le remboursement des prêts (capital et intérêt fait partie des flux de dépenses).

Par ailleurs, on parle d'évolution de prix dans l'analyse économique en dehors de l'inflation. En effet, en général l'inflation agit de la même manière sur tous les coûts et les bénéfices d'un projet, gardant leur valeur relative inchangée. Evidemment si l'inflation prévisible est différente pour certains prix (par exemple, inflation plus forte sur les produits importés : dérivés de pétrole, biens manufacturiers) , on introduit l'augmentation ou la diminution relative correspondante.

3 METHODE D'ACTUALISATION

L'actualisation est une méthode qui consiste à ramener une série de dépenses ou de revenus ultérieurs à une seule et unique valeur dite « actuelle ».

C'est une méthode qui permet donc de comparer des projets différents avec des flux annuels de dépenses d'investissement, de coûts d'exploitation et de revenus différents et qui de ce fait, ne seraient pas directement comparables.

Le procédé d'actualisation est basé sur la réalité économique de la préférence que l'on donne à une somme d'argent que l'on possède aujourd'hui par rapport au même bien dont on disposerait demain ou plûtard.

En effet, puisque une somme d'argent P que nous avons aujourd'hui pourrait être placée avec un taux d'intérêt i et valoir ainsi P.(1+i) l'année prochaine et P.(1+i)ⁿ dans n années, la somme future Fn dépensée au cours de la nième année ne vaut aujourd'hui que :

$$P=Fn/(1+i)^n$$

¹ contrairement à une analyse financière où ne sont utilisés que des prix de marché, taxes, subventions et primes comprises.

Le facteur i est appelé taux d'intérêt quand l'opération se fait du présent vers le futur et taux d'actualisation quand l'opération se fait du futur vers le présent, mais il est clair qu'il s'agit de la même notion.

La valeur actuelle d'une série de dépenses ou de revenus futurs situés à l'intérieur d'une période de N années sera donc obtenue par la somme :

$$P_{\text{total}} = \sum_{n=1}^N \frac{F_n}{(1+i)^n}$$

Dans les formules ci-dessus, on a considéré que l'intérêt est composé sur une base annuelle. Cette convention est la plus courante dans les analyses économiques à moyen et long terme. Il n'en reste pas moins que toute autre durée peut être considérée (mois, trimestre, etc.).

4 CHOIX DU TAUX D'ACTUALISATION

Le choix du taux d'actualisation prend une grande importance dans l'analyse économique. En effet, pour l'adoption ou le rejet d'un projet ou pour le choix parmi des variantes techniques à un aménagement, le taux adopté dans ces calculs est essentiel.

Les taux d'actualisation réduits donnent la préférence aux dépenses d'investissements plus élevées aujourd'hui mais qui conduisent à des dépenses d'exploitation plus faibles dans l'avenir, tandis que les taux d'actualisation élevés donnent la préférence aux projets dont l'investissement aujourd'hui est plus faible mais les coûts d'exploitation dans l'avenir plus élevés. Son choix doit donc résulter de l'arbitrage nécessaire entre le présent et l'avenir, face à la rareté des capitaux dont la société dispose.

En fait le taux d'actualisation représente en même temps le coût d'opportunité du capital et pourrait être établi comme le taux limite qui permet de réaliser avec le capital disponible tous les projets désirables dont la rentabilité est égale ou supérieur à cette limite (voir [taux de rentabilité en §6.2](#)).

Le taux d'actualisation représente donc une volonté de la société, surtout quand il s'agit de projets importants².

² Dans les pays en voie de développement, du fait que la préférence de leurs habitants va probablement plus vers le présent que vers l'avenir et que leur capital disponible est faible, il y a tendance à choisir des taux d'actualisation élevés, ce qui compromet sérieusement le développement de leurs infrastructures.

La façon de procéder alors au niveau de l'analyse de tels projets est de considérer des taux dans une fourchette acceptable. Dans le cas des projets d'eau investis au Maroc, la fourchette est plutôt située entre 6 et 10% avec une tendance à la baisse (compte tenu de la diminution progressive des taux de rémunération des capitaux, observée ces dernières années). On considère alors 3 taux d'actualisation $i_1=6%$, $i_2=8%$ et $i_3=10%$.

En sachant jusqu'à quelle mesure deux ou trois « points » sur le taux d'actualisation peuvent avoir d'incidence sur le résultat final, il devient clair que la seule attitude sérieuse à prendre est de considérer le taux d'actualisation, non plus comme une donnée de base du calcul, mais comme un paramètre avec une plage raisonnable de variation.

L'analyse économique ainsi menée, conduit facilement les décideurs à remplir de manière effective leur responsabilité entre présent et avenir.

5 EVALUATION DE LA RENTABILITE ECONOMIQUE

Un projet concernant l'eau correspond à la réalisation d'un aménagement hydraulique important (barrage, centrale hydroélectrique, adducteurs, forages, stations de pompage, de traitement d'eau) pour répondre à un ou plusieurs objectifs sur une période plus ou moins longue. Pour les projets d'eau au Maroc, ces objectifs sont en général liés à :

L'alimentation en eau potable et/ou industrielle (AEPI)

L'alimentation de périmètres agricoles (Petite, Moyenne ou Grande Hydraulique).

La protection contre les inondations ou contre la pollution.

La production d'énergie hydraulique

La ré-alimentation de nappes souterraines en surexploitation

Etc.

L'analyse économique peut se présenter de différentes façons selon les questions auxquelles elle est censée fournir des réponses. :

Les cas suivants peuvent se présenter dans une analyse économique :

- Evaluation de l'intérêt économique d'un projet en comparaison avec d'autres projets complètement indépendants. L'analyse économique répond dans ces conditions aux questions que se pose tout organisme de financement.
 - o Le projet est-il acceptable ?

- Si oui, quel est le classement du projet par rapport aux autres projets indépendants et acceptables ?
- Choix économique d'une solution pour un projet face à des variantes (répondant aux mêmes objectifs). Il s'agit donc de comparer des solutions qui s'excluent mutuellement. L'analyse économique répond dans ces conditions à la question : Parmi différentes solutions techniques raisonnablement envisageables pour un même projet, laquelle faut-il choisir du point de vue économique.
- Optimisation économique de la solution technique choisie. Il s'agit de maximiser l'intérêt économique de la meilleure solution technique par un dimensionnement optimal, par un échelonnement dans le temps optimale, etc. L'analyse économique répond, dans ce cas à la question : Comment doit on faire pour que la solution technique choisie présente l'intérêt économique maximal ?

En résumé l'analyse économique doit donner des informations aux décideurs sur les points suivants :

- Faut il faire le projet ? (par exemple un barrage pouvant remplir deux objectifs : Irrigation et/ou production d'énergie hydraulique)
- Si oui, quoi faire ? (Ne rien faire ?, faire de l'irrigation ?, faire de la production d'énergie hydraulique ? ou faire les deux)
- Si on sait quoi faire (l'irrigation uniquement), comment et quand le faire ? (C'est la phase d'optimisation où on est appelé à arrêter entre autre la taille du barrage, la superficie à irriguer, la capacité des adducteurs, l'échéancier d'équipement des périmètres à irriguer, le nombre de tranches d'adducteurs et leur réalisation par phases, etc.)

Il est évident que dans la plupart des analyses tous ou plusieurs de ces aspects sont à aborder plus ou moins simultanément, mais il est important d'avoir à chaque étape en tête à quelle question il faut répondre. Cela permet de bien poser le problème et donc de se servir des meilleurs outils pour le résoudre, outils dont la présentation est faite ci-après.

6 PRINCIPAUX CRITERES ECONOMIQUES

6.1 La valeur (ou bénéfice) Nette actualisé (VNA)

Notations

i = Taux d'actualisation.

I_n = Dépenses d'investissement de l'année n

D_n = Dépenses d'investissement de l'année n

La valeur actualisée de toutes les dépenses d'investissement et d'exploitation sur toute la période d'analyse de durée N est :

$$I_a + D_a = \sum_{n=1}^N \frac{I_n + D_n}{(1+i)^n}$$

R_n = recettes (revenus) de l'année n

La valeur actualisée des revenus sur la période N est :

$$R_a = \sum_{n=1}^N \frac{R_n}{(1+i)^n}$$

La valeur nette (ou bénéfice net) actualisée est donnée par :

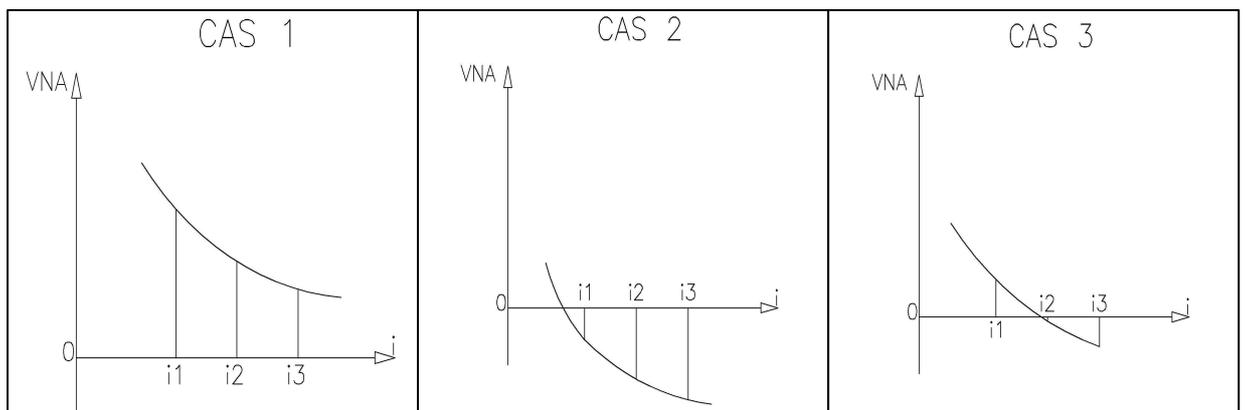
$$VNA = \sum_{n=1}^N \frac{R_n - D_n - I_n}{(1+i)^n} = R_a - D_a - I_a$$

Les valeurs annuelles du bilan :

$$VN_n = R_n - D_n - I_n$$

sont parfois négatives (surtout au début, pendant la période d'investissement) et le plus souvent positives, forment une série appelé le cash-flow économique.

Il est clair que la VNA est une fonction de i que l'on peut représenter graphiquement pour des valeurs raisonnables de i .



Du fait qu'en principe il faut accepter tout projet dont la VNA est positive, le calcul de la VNA pour i_1, i_2, i_3 répondra de la façon suivante à la question « Faut-il oui ou non accepter ou rejeter le projet ? »

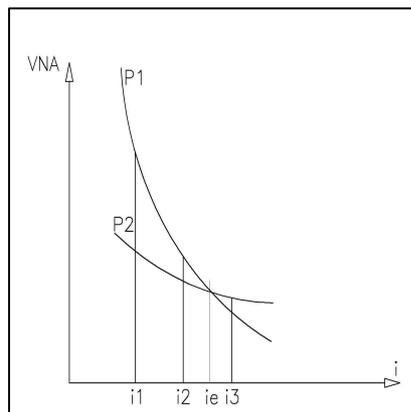
Il faut accepter le projet pour le cas 1 car la VNA est $>$ pour tous les i .

Il faut rejeter le projet pour le cas 2 car la VNA est $<$ pour tous les i .

Il faut que les décideurs fassent l'arbitrage nécessaire dans le cas 3 car pour i_1 , on peut l'accepter mais pour i_2 ou i_3 il faudrait le rejeter.

Il résulte que pour la décision « acceptation ou refus », le calcul de la VNA donne des informations nécessaires aux décideurs, mais si l'analyse est faite pour choisir entre ce projet (Irrigation par exemple) et un autre parfaitement indépendant (production d'énergie électrique) et que les deux sont acceptables ($VNA > 0$) pour les i raisonnables adoptés, cette méthode ne donne aucune information qui permette le classement par ordre d'intérêt économique de ces deux projets indépendants.

Prenons maintenant le cas de deux variantes d'un projet P1 et P2 qui s'excluent mutuellement et entre lesquelles l'analyse économique doit permettre de faire leur choix. Supposons que toutes les deux se trouvent dans le cas précédent (acceptation) et traçons leur $VNA(i)$



Si les deux courbes ne se croisent pas entre i_1 et i_3 , le choix est facile car une des solutions est toujours meilleure et peut être proposée.

Si les deux courbes se croisent (voir ci-dessus), il sera calculé le taux d'équivalence (i_e) pour lequel les deux variantes ont la même VNA.

Il résulte que le calcul de la VNA permet de donner les informations nécessaires quand il s'agit du choix entre plusieurs solutions techniques au même projet.

La notion de variantes techniques au même projet peut convenir aux situations suivantes :

- Solutions techniques différentes (AEPI à partir de barrages différents par exemple)

- Tailles différentes (Puissance d'un aménagement hydroélectrique, 100 MW ou 150 MW)
- Plannings différents d'échelonnement des investissements pour un même programme hydraulique.
- Etc.

6.2 Taux de rentabilité interne (TRI).

Avec les mêmes notations que précédemment, le taux de rentabilité interne est défini comme le taux d'actualisation qui donne une VNA égale à 0.

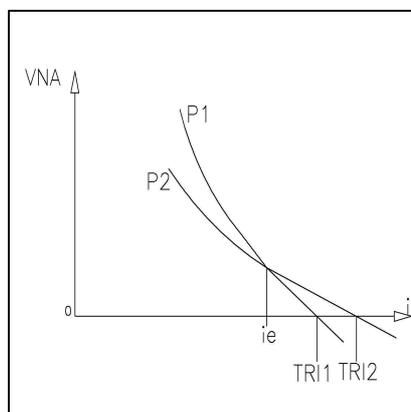
L'avantage du taux de Rentabilité Interne est que, pour le calculer, il ne faut faire au préalable aucune hypothèse sur le choix d'un taux d'actualisation. Ce critère permet de répondre aux questions suivantes :

Dans le cas d'un projet présenté à un organisme de financement, si le TRI est égal ou supérieur au taux d'actualisation décidé (ou au taux d'opportunité du capital), il permettra l'acceptation du projet (s'il est inférieur, il sera rejeté), donc ce critère joue bien le rôle de crible économique.

Il permet en outre, le classement dans l'ordre décroissant de leur TRI, de projets indépendants acceptables, en indiquant l'ordre de leur intérêt économique en fonction du profit correspondant au capital dépensé.

Donc en ce qui concerne les projets indépendants acceptables, il permet de répondre à toutes les questions que les organismes de financement peuvent se poser.

Par contre si on a deux solutions techniques P1 et P2 d'un même projet, le calcul du TRI ne renseigne pas si la solution à TRI plus élevé doit effectivement être choisie.



Dans le graphique ci-dessus, selon le TRI, c'est le projet P2 qui est le plus avantageux.

Pour tout $i < i^e$ (taux d'équivalence), c'est le projet P1 qui est le plus avantageux.

Ainsi le calcul du TRI ne donne pas suffisamment d'informations pour choisir entre deux projets qui s'excluent mutuellement. Ce qu'il faut connaître en plus c'est le taux d'équivalence, que l'on obtient par l'étude de la variation des VNA (i)

Ce taux d'équivalence est en fait le taux de rentabilité de la différence des cash-flows des 2 solutions qui s'excluent mutuellement (ou le taux de rentabilité relatif de P1 par rapport à P2). On peut le calculer en recherchant le taux d'actualisation qui annule la relation :

$$\sum_{n=1}^N \frac{(R_{n1} - D_{n1} - I_{n1}) - (R_{n2} - D_{n2} - I_{n2})}{(1+i)^n}$$

Il est évident que ce type de calcul ne peut être fait que si la solution P2 est elle-même acceptable, car si les deux courbes VNA (i) se croisent en dessous de l'axe VNA=0, une rentabilité relative même élevée ne veut plus rien dire.

Le calcul du Taux de Rentabilité Relative (ou du taux d'équivalence) est la méthode utilisée évaluer un projet pour lequel on ne peut pas donner une valeur monétaire aux revenus, mais dont l'objectif est une nécessité publique. Il s'agit généralement :

- De projets d'AEPI ou d'alimentation en électricité où on compare avec les dépenses non engagées : dessalement de l'eau de mer par exemple (respectivement centrale thermique équivalente)
- De protection contre les inondations où on compare généralement aux dégâts évités : coûts des pertes dans les terrains inondés.

Le projet P2 est alors la meilleure solution alternative qui conduit aux mêmes résultats que le projet P1 pendant toute la période d'analyse.

On part donc des hypothèses suivantes :

- P2 est acceptable,
- $R_{n1} = R_{n2}$, ce qui annule leur différence dans la relation ci-dessus.

Cela revient à dire, dans l'analyse économique de P1, que ses revenus représentent les dépenses non engagées pour P2, (meilleure solution alternative rendant le même service).

Dans ces conditions, le Taux de Rentabilité Relative (TRR) joue le même rôle que le TRI de projets indépendants, car il permet le refus ou l'acceptation du projet, ainsi que le cas échéant, son classement parmi d'autres projets rendant le même service.

Mais pour les mêmes raisons indiquées pour le TRI, le TRR ne permet pas de choisir entre plusieurs variantes techniques de P1. Pour le choix d'une variante, il est nécessaire de faire l'analyse de la variation des dépenses actualisées $I_a + D_a$ en fonction de i pour les variantes à comparer. C'est l'allure de ces courbes et le cas échéant, le taux d'équivalence (cas des courbes qui se croisent) qui permettront le choix d'une variante (de la même manière que l'analyse des variations des VNA).

La comparaison des dépenses actualisées est dès lors une méthode valable d'analyse économique, pour les variantes à même production ou service rendu aussi bien en quantité qu'en qualité.

Ce n'est qu'à cette condition que le critère de la VNA, soit $(R_a - D_a - I_a)$ maximal est strictement équivalent à $(I_a + D_a)$ minimal, car on peut admettre que toutes les variantes auraient eu les mêmes revenus (réels ou virtuels).

Ce critère est largement utilisé au Maroc où le résultat de nombreux projets d'eau n'est pas une production qui a un prix de marché, mais un service rendu (alimentation en eau potable notamment en milieu rural, lutte contre les inondations ou la surexploitation de nappes, énergie électrique)

A noter en effet que c'est pour remplir la condition des revenus virtuels identiques, que l'on associe à chaque variante d'aménagement hydroélectrique, le thermique équivalent qui permet de fournir chaque année l'énergie électrique demandée dans les mêmes conditions de garantie. C'est également le cas pour certains projets d'AEPI de zones côtières où il n'y a d'autres alternatives d'alimentation que le dessalement de l'eau de mer. On compare alors chaque solution identifiée au projet de dessalement rendant le même service

6.3 Prix de revient moyen de production

Le prix de revient moyen de production est défini comme le rapport entre les dépenses actualisées et la production actualisée (production annuelle de volumes d'eau pour l'AEPI ou pour l'irrigation, production d'énergie électrique). Il représente le prix de vente minimal qui rend l'opération acceptable. Pour le prix de revient VNA=0. Soit :

$$I_a + D_a = R_a = \sum_{n=1}^N \frac{p \cdot Q_n}{(1+i)^n} = p \cdot \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+i)^n} = p \cdot Q_a$$

p prix de revient moyen et Q_a production actualisée. D'où

$$p = \frac{I_a + D_a}{Q_a}$$

On se rend compte alors que le critère « prix de revient minimal » est équivalent au critère « dépense actualisée ($I_a + D_a$) minimale », applicable pour la comparaison entre solutions à productions parfaitement identiques tous les ans sur la période d'analyse.

Même si on se sert du critère des dépenses actualisées dans un cas ou un autre, il est toujours intéressant de calculer le prix de revient de la solution proposée. Cela permet de faire une comparaison au prix de revient d'autres projets :

- Pour des projets d'AEPI : comparaison au prix de revient moyen de production de l'eau potable à l'échelle nationale (actuellement de l'ordre de 5 DH/m³) ou comparaison à des solutions non conventionnelles comme le dessalement de l'eau de mer dont le prix de revient au Maroc varie actuellement de 15 à 30 DH/m³,
- Pour les projets d'aménagements hydroélectriques : comparaison au prix de revient moyen de production à l'échelle nationale par des installations thermiques (≈ 0.75 DH/kilowattheure actuellement au Maroc)

6.4 Cas des aménagements à but multiples

Dans le cas d'un aménagement à buts multiples dont la rentabilité « globale » est acceptable, deux problèmes supplémentaires restent posés :

- L'adjonction d'un objectif supplémentaire par rapport à un état minimum initial est-elle « acceptable » ou aurait on intérêt à ne pas l'adjoindre ? (L'état minimum correspond généralement à des services de base obligatoires et auquel on peut penser rajouter des objectifs supplémentaires tels que la production énergétique, l'irrigation d'un nouveau périmètre, une activité touristique, etc)
- Existe t-il une combinaison plus avantageuse de l'aménagement pour atteindre les mêmes objectifs ?

Avant d'entamer cette analyse, il faut :

- Procéder à la répartition des dépenses (actualisées) de l'aménagement à buts multiples en différentes catégories :

Dépenses communes à tous les objectifs

Dépenses séparables propres à chacun des objectifs

- Rechercher les solutions alternatives les plus avantageuses (dépenses minimales pour services obligatoires identiques, VNA maximal pour une production de marché etc) pour tous les objectifs.

En ce qui concerne les revenus actualisés de l'aménagement, ils sont de toute manière estimés séparément pour chaque objectif, qu'ils proviennent de la vente de produits (production agricole), de dégâts évités ou de dépenses non engagés pour fournir un service obligatoire (AEPI par exemple).

La première vérification sera donc celle de comparer pour chaque objectif pris séparément, ses propres revenus actualisés à ses coûts séparables actualisés. Si pour le taux d'actualisation considéré acceptable, un des objectifs a une VNA négative, il faut évidemment se poser la question de le rejeter.

Dans le cas où le bénéfice marginal de tous les objectifs est positif, il reste encore à vérifier si l'aménagement à buts multiples représente la meilleure solution face à des combinaisons comprenant l'aménagement à objectifs réduits complété par une ou des solution(s) alternative(s) pour le(s) objectif éliminé(s)

7 ETUDES PREALABLES A L'ANALYSE ECONOMIQUE

Afin de réduire au minimum les marges d'erreur de l'analyse, celle-ci se base généralement sur les résultats des études des différents composants du projet au stade d'Avant Projet Sommaire (APS) voire d'Avant Projet Détaillé (APD). Dans le cas où le projet comporterait un barrage et afin de s'affranchir du maximum d'aléas, les études au stade d'APD sont souvent nécessaires, une première analyse technico-économique ayant permis d'optimiser la taille du barrage au stade d'APS selon les objectifs arrêtés.

Les études permettent de détailler les coûts et de fournir un planning de construction par ouvrage.

Les études permettent également d'évaluer les performances hydrauliques du projet pour déterminer les différentes productions annuelles (ou service rendu). Pour un projet comportant un (ou plusieurs) barrage(s), la détermination des performances fait l'objet généralement d'une étude de régularisation inter-annuelle (ou de gestion) d'un système de barrages ayant des besoins à satisfaire en commun. Cette étude est basée généralement sur :

Les séries statistiques d'apports mensuels, observées au niveau des différents sites de barrages.

Les caractéristiques physiques de ces derniers, de leurs lois de perte par évaporation ou infiltration.

Des besoins annuels à satisfaire ainsi que de leurs modulations mensuelles.

Des règles de priorité entre les différents usages ainsi que des critères de déficit à respecter (en général les besoins d'AEPI doivent être garantie à 100% tandis que les besoins d'irrigation doivent pouvoir être satisfaits annuellement dans une fourchette $[DOT_{min}, DOT_{max}]$, selon la nature des assolements et les cultures minimum à sauvegarder en période de faible hydraulicité. Pour l'énergie hydroélectrique on raisonne en termes de puissance garantie à 90% en période de pointe d'hiver et de productible aux différentes tranches horaires (heure de pointe, heures pleine et heures creuse)

Pour les barrages destinés à la protection contre les inondations, une étude de laminage est nécessaire, pour évaluer les débits de crue avec et sans le barrage.

Par ailleurs, pour tout moyen ou grand barrage, une étude d'impact sur l'environnement est automatiquement réalisée. L'objectif premier d'une telle étude d'impact est d'en arriver à un projet qui soit optimal sur le plan environnemental tout en respectant les impératifs techniques et économiques associés à sa réalisation.

Une telle étude devra répondre aux exigences et critères de la loi 12-03 et des organismes internationaux. Dans cette optique, certaines étapes devront être franchies :

La première étape : Description du contexte d'insertion du projet

La seconde étape : Description du projet tel qu'il est initialement planifié

La troisième étape : Inventaire et description du milieu d'insertion du projet

La quatrième étape : Identification et évaluation des impacts

La dernière étape : Elaboration d'un programme de surveillance et de suivi

L'identification et l'évaluation des effets du projet sur l'environnement, constituent le cœur de l'étude d'impact. C'est lors de cette étape que se fera l'exercice d'optimisation afin de concevoir un projet qui respecte le plus possible le milieu ambiant, tout en atteignant les objectifs poursuivis et en étant acceptable sur les plans techniques, social et économique.

L'analyse des impacts consiste donc à évaluer de façon systématique les différentes répercussions que pourra engendrer chacun des éléments du projet en leur différente phase

de réalisation, à proposer des mesures permettant de minimiser les impacts ainsi identifiés ou encore, à proposer une modification de certaines composantes du projet afin d'atténuer les répercussions.

Elle permettra de mettre en relief le degré d'optimisation du projet dans la zone d'étude et d'en déterminer l'acceptabilité environnementale.

Cette acceptabilité environnementale est basée sur l'établissement d'un plan d'actions susceptible d'insérer le projet dans son environnement naturel, social et économique dans les meilleures conditions afin de pallier les effets négatifs et mettre en valeur les effets positifs. Les coûts de ces actions sont évalués et intégrés au projet final. Ces coûts environnementaux concernent, notamment :

- Indemnisation pécuniaire des biens affectés par le projet (Terrains agricoles et habitations) ;
- Rétablissement des revenus des populations ;
- Possibilités de déplacement et recasement des populations ;
- Rétablissement des infrastructures collectives et équipements sociaux affectés par le projet ;
- Evaluation de l'impact du projet sur l'alimentation en eau potable et industrielle ;
- Evaluation de l'impact sur le développement hydro-agricole ;
- Appréciation de la protection contre les inondations ;
- Evaluation de l'impact sur la qualité des eaux et le régime hydrologique et hydrogéologique ;

L'estimation des superficies de reboisement de l'équivalent des arbres et arbustes qui disparaîtront suite à la réalisation.

Les éléments techniques et économiques de base utilisés pour la réalisation de l'analyse économique résultent de toutes ces études et du retour d'expérience : charges d'entretien et durée de vie, coût du traitement, coût de l'énergie, coût du personnel exploitant, etc.

Les coûts d'investissement, d'entretien et d'exploitation ainsi que les avantages du projet sont calculés en prix financiers (prix de marché) puis en prix économiques. Le passage des prix financiers aux prix économiques sera fait sur la base des taux de conversion qui sont souvent déterminés suivant l'approche recommandée par la banque mondiale :

Cette méthode consiste à déterminer les prix économiques pour chaque catégorie de produits qui font l'objet du commerce internationale :

Les produits de substitution à l'importation.

Les produits exportés.

Les produits importés.

Les prix de ces produits au niveau du lieu du projet, sont ramenés au prix réel mondial selon les prix des récentes publications de la banque mondiale en tenant compte de tous les frais du lieu de référence des produits jusqu'au projet.

Les coûts du projet sont évalués et séparés par objectif :

Les barrages, centrales hydroélectriques et leurs ouvrages annexes.

Les ouvrages d'adduction de l'eau potable et d'irrigation : Les coûts incluent les adductions, les stations de pompage et de traitement, les lignes électriques, les pistes d'accès, .etc.

Les équipements hydro-agricoles au niveau du périmètre à irriguer :

Le programme d'investissement intègre les coûts relatifs aux impacts environnementaux recensés (Evaluation effectuée dans les études d'impact et il s'agit essentiellement d'impacts sur les infrastructures).

Il est également tenu compte de l'échéancier de l'ensemble de ces investissements.

Les charges d'entretien, la durée de vie, le coût du personnel exploitant et autres sont distingués en fonction de la nature de l'ouvrage.

En ce qui concerne les avantages (« revenus ») du projet, ils sont évalués par objectif :

AEPI : Les avantages concernant l'AEPI sont évalués par la méthode des coûts non engagés (solution alternative) et par le prix de revient de l'eau produite. La (ou les) solution(s) alternative sont déterminée(s) à la lumière des investigations et études antérieures, notamment celles du Plan Directeur d'Aménagement intégré du Bassin Hydraulique contenant le projet

L'irrigation : Les avantages du projet relatif à l'objectif « irrigation » sont évalués en général sur la base d'une comparaison des situations des cultures avec et sans le projet. A cet effet une évaluation est faite pour la nouvelle marge dégagée par les différentes cultures dans le périmètre concerné ainsi que la marge additionnelle.

Protection contre les inondations : Pour un projet de barrage ayant un rôle de protection contre les inondations. On évalue les avantages liés à cette protection à la lumière des résultats des études d'impact et à travers les résultats des études de laminage.

Production hydroélectrique : Evaluation des avantages par comparaison aux dépenses non engagés et correspondant à une centrale thermique équivalente à turbine à gaz et fonctionnant au fuel lourd.

Ré-alimentation de la nappe : Evaluation des avantages par comparaison aux dégâts évités : frais de surcreusement des puits de la nappe, frais d'énergie liés à la baisse du niveau de la nappe, réduction des récoltes à cause de la baisse de la productivité de la nappe, autres dégâts sociaux liés au recul de l'irrigation à partir de la nappe.

Les calculs économiques sont effectués pour 3 taux d'actualisation, de 6, 8 et 10% afin d'évaluer les différents indicateurs économiques par objectif (VNA), (TRI), Prix de revient du m³ d'eau moyen pour l'irrigation et l'AEP, prix de revient moyen du KWH produit en cas d'aménagement de centrale hydraulique.

On procède également à différents tests de sensibilité aussi bien sur les coûts ayant un impact sur l'évaluation (coûts d'investissement du barrage, d'adduction, etc) que sur les avantages (valeur de l'eau d'irrigation, protection contre les inondations, etc.).

L'implication budgétaire du projet au niveau national, des frais annuels pour l'exploitation et l'entretien de l'ensemble des ouvrages est également analysée ainsi que les effets induits par le projet. Il s'agit alors des bénéfices induits par le projet au profit des entreprises nationales engagées dans la réalisation, l'entretien, l'exploitation des ouvrages (secteur amont) ou dans la transformation du supplément des produits agricoles résultant de la situation avec projet (secteur aval).