



CENTRE D'ETUDES ET
RECHERCHES SUR
DEVELOPPEMENT
INTERNATIONAL
(UMR CNRS 6587)

École
d'Économie
UdA | Université d'Auvergne



Master 2^{ème} Année : « Analyse de Projet de Développement »
Magistère 3^{ème} Année : « Développement Economique »
COURS : Analyse économique des projets

octobre 2013

Dossier de cours – Chapitre II

***Application de l'analyse coût-bénéfice (CBA)
à des projets sociaux-économiques***

Claudio Araujo

Maître de Conférences

E-mail : claudio.araujo@udamail.fr (préciser dans objet : mag)

Site Internet : <http://www.cerdi.org/claudio-araujo/perso/>

Plateforme pédagogique : <http://ent.u-clermont1.fr/>

Objectifs pédagogiques :

- Méthode coût – avantage (ACA – CBA)
- Aspects essentiel dans une étude de faisabilité d'un projet
- Prix référence, prix d'ombre, prix virtuel
- CBA financier et CBA économique
- Prix paritaires à l'exportation et à l'importation
- Coefficient de conversion standard
- Salaire virtuel
- VAN, VANE, TRI, TRF, TRE

Table des matières

Chapitre II. Application de l'analyse coût-bénéfice (CBA) à des projets sociaux-économiques	3
1) Résultats attendus d'un projet	3
A) Quelques principes fondamentaux dans l'élaboration de la faisabilité d'un projet	3
B) Quatre importantes analyses dans l'évaluation socio-économique <i>ex ante</i> d'un projet	4
(i) Analyse financière.....	4
(ii) Analyse économique	5
(iii) Analyse sociale	5
(iv) Analyse environnementale	5
C) L'étude de faisabilité.....	6
2) L'analyse coût – avantage : une méthode d'analyse et d'évaluation des projets.....	6
A) Structure de la CBA	7
B) Fondements théoriques.....	7
(i) Economie du bien-être et surplus du consommateur	7
(ii) L'actualisation d'une valeur future	9
C) Démarche de la méthode	9
3) Méthode des prix de référence	14
A) Approches d'évaluation économique d'un projet	14
B) Hypothèses de base	15
C) De l'analyse financière à l'analyse économique	16
D) Corrections fiscales	16
E) Correction des externalités	17
F) Des prix du marché aux prix fictifs.....	18
Annexes.....	22
A) Réévaluer les articles échangeables	22
(i) Calcul d'un prix paritaire à l'exportation.....	22
(ii) Calcul d'un prix paritaire à l'importation	23
B) Convertir la valeur financière des articles non échangeables en valeur économique : le coefficient de conversion standard (CCS).....	24
C) Taux de salaire virtuel	26
D) Evaluation des projets dans le cadre de la politique régionale de l'UE.....	27
E) Tableaux de l'exemple hypothétique	28

Chapitre II. Application de l'analyse coût-bénéfice (CBA) à des projets sociaux-économiques

Comment définir l'analyse coût – avantage (ACA ou CBA)

En économie, il s'agit d'un type d'analyse où tous les coûts et conséquences qui en découlent sont exprimés en termes monétaires. En principe, cette analyse permet de juger si un objectif particulier vaut la peine d'être réalisé. Cependant, les difficultés de l'estimation réduisent souvent l'analyse coûts-bénéfices à une prise en compte des coûts et conséquences qui sont le plus facilement exprimés en termes monétaires.

Méthode utilisée pour estimer et/ou évaluer un projet ou une proposition. Cette méthode permet de valoriser les avantages par calcul direct ou par approximation et prend en compte les mécanismes de recouvrement des coûts (contributions des utilisateurs pour bénéficier des services) lors de l'élaboration des flux financiers (cash-flow), l'analyse de la solvabilité et de la viabilité. Cela permet de comparer les contributions aux revenus des ménages pour vérifier si les groupes cibles et parties prenantes sont en mesure de payer ces services. Cette approche est aussi un outil d'aide à la décision.

L'analyse implique de peser le total des coûts attendus face au total des bénéfices escomptés d'une ou de plusieurs actions, afin de déterminer quelle action est la meilleure ou la plus rentable. Cet outil est connu sous l'abréviation ACB, en anglais CBA. En français la terminologie correcte est Analyse Coût – Avantages (ACA).

Comment évalue-t-on les biens et services dans l'analyse coût – avantages du point de vue économique ?

- **Prix de référence** sont des valeurs qui remplacent les prix de marché dans des calculs théoriques lorsque l'on considère que les prix du marché ne représentent pas la vraie valeur économique du bien ou du service. On les appelle également prix économique, prix comptable, prix « réels », voire prix « d'ombre ».

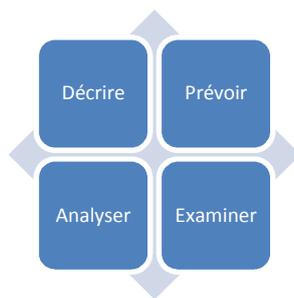
1) Résultats attendus d'un projet

A) Quelques principes fondamentaux dans l'élaboration de la faisabilité d'un projet

Il convient, durant la phase d'élaboration, de démontrer et analyser que toutes les conséquences majeure du projet techniques, financières, économiques, sociales et sur l'environnement, ont bien été identifiées et complètement étudiées.

On estime durant cette phase une série d'estimations de l'impact probable du projet. Ces estimations sont réalisées sur la situation des principaux agents impliqués, du point de vue de leurs revenus et de la rentabilité de leurs opérations (évaluation du point de vue individuel) ; l'efficacité avec laquelle le projet utilise des ressources qui pourraient être employée pour d'autres activités économiques (évaluation du point de vue national) ; les changements sociaux (dans les relations entre groupes sociaux) et l'environnement. On évalue également la façon avec laquelle les objectifs et la logique du projet sont cohérentes avec les priorités et les principes de la politique globale de développement national.

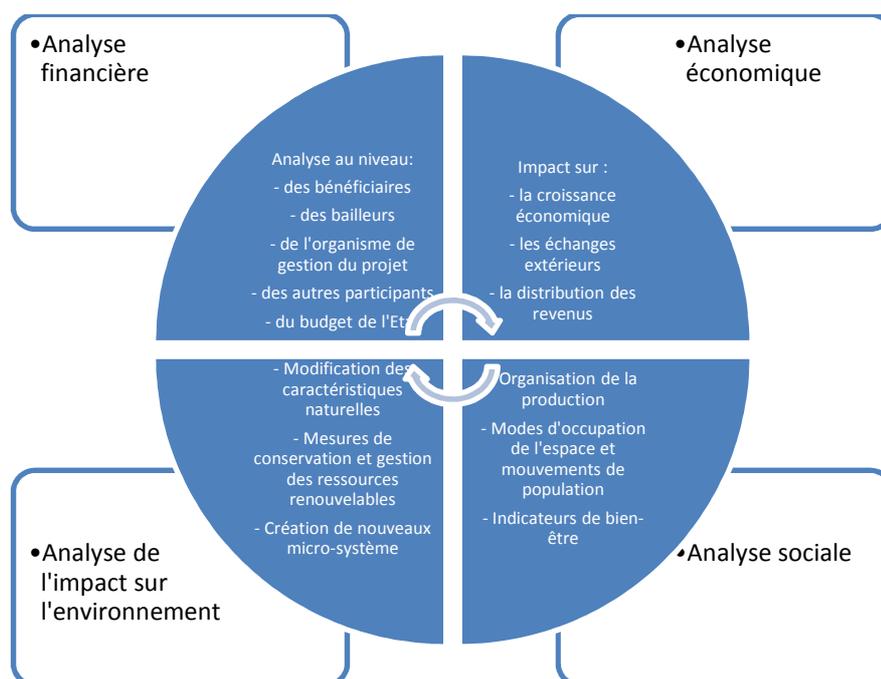
Quatre principes fondamentaux doivent être gardés à l'esprit quand on tente d'évaluer l'impact probable du projet sur le développement dans la zone concerné du projet.



1. L'impact d'un projet ne peut être mesuré ou évalué qu'en référence à la situation qui prédominera en l'absence du projet (décrire).
2. Mettre en œuvre un projet signifie créer une situation dans laquelle les différentes stratégies des différents agents se confrontent (prévoir).
3. Dans une perspective de développement à long terme, la pérennité est un facteur critique (analyser).
4. Le risque est inhérent à toute tentative de changement (examiner).

B) Quatre importantes analyses dans l'évaluation socio-économique *ex ante* d'un projet

On distingue 4 principales analyses pour évaluer les résultats attendus d'un projet : financières, économiques, sociales et environnementales.



(i) Analyse financière

Cette analyse est menée pour tous les principaux acteurs du projet, une attention particulière est accordée à l'analyse des revenus des bénéficiaires.

On procède à une analyse de trésorerie (cash-flow) : analyse des flux monétaires entrants et sortant. Il s'agit de l'analyse coût – avantage du point de vue financier. Cette analyse est complétée par la méthode CBA du point de vue économique qui implique à prendre en compte des flux non monétaires (cf. sections 2 et 3).

Pour conclure l'analyse, on réalise une analyse de sensibilité qui permet d'éclairer des zones de vulnérabilité des différentes situations. Elle facilite l'évaluation et l'étendue des risques courus par chaque agent (cf. chapitre 4).

(ii) Analyse économique

La contribution du projet au développement économique peut être calculée selon diverses méthodes (cf. section 3 et chapitre 3). Les deux approches plus courantes sont l'approche des prix de référence et la méthode des effets.

L'approche par les « prix de référence » estime les coûts et avantages additionnels en se basant sur les prix à l'importation et à l'exportation. Tandis que la « méthode des effets », l'impact économique est calculé au moyen de la valeur ajoutée additionnelle (en soustrayant le coût des consommations intermédiaires de la valeur finale de la production) de tous les acteurs impliqués, mesurée aux prix du marché. La démarche, logique et mode de traitement des données sont différents mais les deux approches appliquent certains concepts économiques assez proches.

L'impact du projet sur les échanges extérieurs peut être analysé séparément en termes d'effets additionnels sur la balance commerciale, la balance des comptes courants et la balance des paiements. La valeur ajoutée additionnelle peut aussi être facilement ventilée en ses diverses composantes afin de mettre en évidence la distribution de revenu engendrée par le projet aux différents types d'agents.

(iii) Analyse sociale

L'analyse sociale et sociologique est d'une nature plus qualitative que les analyses précédentes. Son objectif est d'analyser et de prévoir les changements que le projet induit dans l'environnement humain du point de vue de l'organisation sociale et du niveau de vie ; et comprendre les mécanismes sociaux.

L'analyse se concentre sur les aspects sociologiques du système de production qui seront créés ou renforcés par le projet et sur le bien-être. Les domaines de recherche sont :

- Les changements dans l'organisation de la production (par exemple accès aux ressources, droits de propriété, contrôle, pouvoir) ;
- Les changements dans les modes d'occupation de l'espace (migration ou colonisation, par exemple) ;
- Les modifications des conditions de vie (santé, nutrition, éducation, niveau de vie, bien-être) ;

(iv) Analyse environnementale

Il s'agit de prévoir l'évolution probable de l'évolution des ressources renouvelables et non-renouvelables dans la zone du projet et toutes les conséquences des changements significatifs prévisibles dans les principaux écosystèmes.

Trois domaines doivent être examinés :

- Les modifications de statut des systèmes naturels (sols, eau, flore, faune) en particulier la pollution ;
- Les mesures de conservation (préservation) des ressources non-renouvelables et gestion des ressources renouvelables ;

- La création de « microsystèmes » (grands périmètres d'irrigation ou plantations d'arbres, par exemple).

C) L'étude de faisabilité

L'étude de faisabilité permet d'apprécier l'opportunité et les conditions de mise en œuvre pour la réalisation d'un projet. L'évaluation économique ex ante est un élément de l'étude de faisabilité. Cette étude intervient après l'identification du projet.

Une étude de faisabilité comprend typiquement :

- Un diagnostic de l'existant ou « état des lieux » ;
- Une étude de la demande ou étude du marché, qui s'intéresse aux quantités, aux qualités et aux prix des biens ou services qui peuvent être vendus, ainsi qu'aux entreprises de nature à réaliser et/ou à exploiter le projet ;
- Une étude de l'offre ou étude de faisabilité technique, d'abord au stade de l'investissement, puis au stade de l'exploitation ; l'étude de l'investissement comprend quatre étapes dans un projet complexe : étude préliminaire ou de programmation (la programmation caractérise les besoins et les contraintes et procède de l'analyse de système), avant-projet sommaire (APS), avant-projet détaillé (APD), projet d'exécution ; dans une étude de faisabilité on se limite souvent à la programmation et à l'APS ;
- Une étude de faisabilité institutionnelle et juridique ;
- Une évaluation économique : menée du point de vue d'une collectivité ;
- Une étude de faisabilité financière, incluant des évaluations financières, selon le cas pour diverses parties prenantes : pour le maître d'ouvrage, pour l'exploitant, pour les actionnaires, pour les prêteurs, pour les consommateurs, pour les finances publiques (« pour le ministre du budget »), pour la balance des paiements (« pour le gouverneur de la Banque centrale »)... Cette étape inclut l'élaboration du plan de financement par le maître d'ouvrage ;
- Une étude d'impact sur l'environnement naturel et social ;
- Une évaluation des risques puis une recherche des mesures d'atténuation et une proposition d'allocation des risques, incluant l'élaboration d'une matrice des risques croisant les types de risques et les « parties prenantes » : investisseurs, prêteurs, puissance publique, constructeurs, fournisseurs, exploitants, consommateurs, etc.

Dans le montage des termes de référence d'une étude de faisabilité il est essentiel de demander la définition et comparaison de plusieurs alternatives (plusieurs moyens) pour atteindre l'objectif visé à travers le projet. Ces options alternatives sont des options d'investissement, mais aussi des options d'exploitation, des options de tarification, des options institutionnelles. Elles peuvent porter aussi bien sur la gestion de l'offre que sur la gestion de la demande.

2) L'analyse coût – avantage : une méthode d'analyse et d'évaluation des projets

L'analyse coût – avantages est utilisable pour une décision d'investissement et, sert aussi de guide pour toute action publique. Cette analyse conduit à des calculs et des comparaisons préalables des coûts et avantages d'une décision. Toutefois certains investissements, dans le domaine public en particulier, ne se prêtent pas au calcul d'une rentabilité économique

(insuffisance des « retours d'expérience », d'évaluations *ex post*, valorisation difficile ou délicate par manque de données ou existence des biens ou services non marchands, non valorisation de certains effets, valorisation de la vie humaine, ...). Le calcul économique est très développé dans l'énergie, les mines, l'industrie, la production agricole, les transports et moins dans des secteurs « sociaux », comme l'éducation, la santé, la distribution d'eau et l'assainissement.

Une des premières applications systématiques à grande échelle de l'analyse coûts – avantages dates de 1936, sur des projets d'aménagements hydrauliques aux USA. Mais la source de l'analyse peut se trouver dans les travaux de Jules Dupuis (1844) dans son article « De la mesure de l'utilité des travaux publics » où il expose dans quelles conditions les formalités prescrites par le législateur (impôts, taxes) remplissent leurs utilité.

A) Structure de la CBA

D'une façon globale (en guise d'introduction), on peut distinguer 11 étapes dans l'analyse coût – avantages :

- Définition du projet ;
- Définition de la collectivité ;
- Définition de l'horizon de l'analyse ;
- Caractérisation des situations avec et sans projet ;
- Analyse des alternatives au projet ;
- Identification et analyse des parties prenantes dans chaque alternative ;
- Calcul des coûts et avantages pour chaque partie prenante dans chaque alternative ;
- Affectation des valeurs monétaires à chaque élément des coûts et avantages dans chaque alternative ;
- Calcul de la valeur actuelle nette (VAN financière et économique) des flux de coût et avantages, le taux de rentabilité interne (TRI financier et économique), et éventuellement d'autres critères pour chaque alternative ;
- Calcul de la VAN pour chaque partie prenante ;
- Test de la sensibilité des indicateurs aux hypothèses (espérance et variance des indicateurs) ;
- Si nécessaire, reformatage du projet en fonction des conclusions obtenues et reprise de l'analyse dans l'étape « analyse des alternatives ».

B) Fondements théoriques

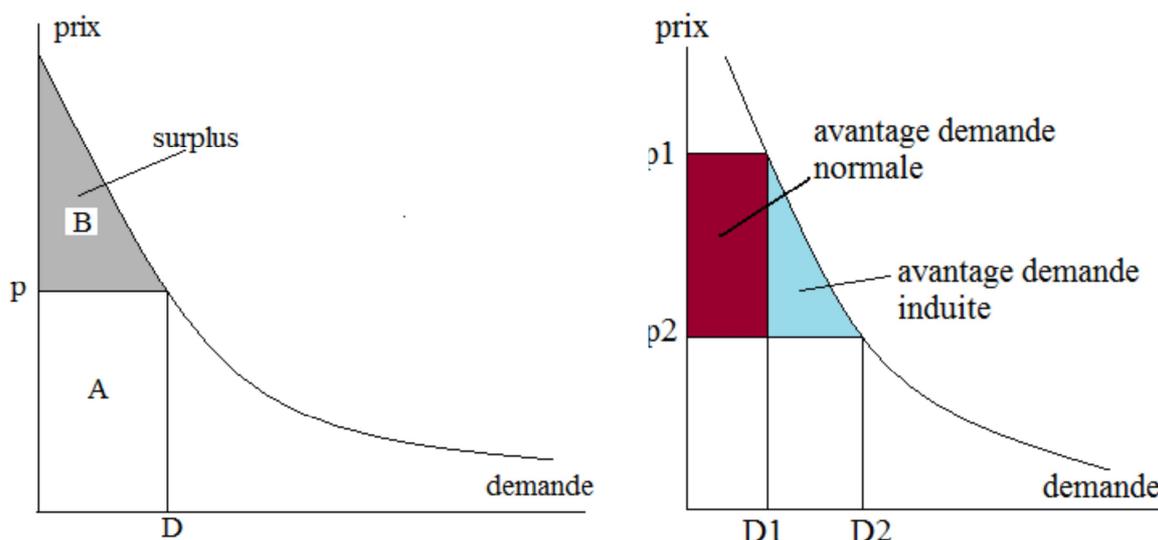
(i) Economie du bien-être et surplus du consommateur

L'analyse coût – avantage est basée sur la théorie de l'économie du bien-être (utilité collective et surplus des consommateurs). Principales références : Arthur C. Pigou (*The economics of welfare*, 1920), Jacques Lesourne (*Le calcul économique*, 1964) et Jules Dupuit (1844). L'économie du bien-être étudie comment une société doit affecter ses ressources de manière à maximiser le bien-être général. On recherche un optimum collectif, qui peut conduire à justifier l'intervention publique pour corriger les imperfections ou défaillance du marché. La théorie du surplus des consommateurs a été conçue par J. Dupuit (XIX^{ème}) pour

rendre compte de l'utilité d'investissement d'infrastructure (routes, ponts). Cette notion traduit le fait que la valeur d'usage est supérieure à la valeur d'échange (le prix).

Les avantages pour les bénéficiaires d'un projet peuvent être définis par le calcul du surplus des consommateurs. Par définition, le surplus des consommateurs est la différence entre la valeur totale attribuée au service (ou disposition totale à payer) et la dépense (soit l'aire A du

graphique de gauche = pD) : $\int_0^D p(D)dD - pD = \int_p^{+\infty} D(p)dp$. On obtient l'aire B du graphique de gauche. Le surplus diminue quand le prix augmente.



La variation du surplus de l'état (1) à l'état (2), dans le graphique de droite ci-dessus, vaut rigoureusement $\int_{p_2}^{p_1} D(p)dp$ et approximativement $\frac{(p_1 - p_2) \times (D_2 - D_1)}{2}$, soit la surface du

trapèze sous la courbe de demande entre les valeurs p_1 et p_2 quand on remplace la courbe par une droite (graphique à droite). Cette variation de surplus se décompose en *i*) l'avantage pour la demande normale, c'est-à-dire celle qui existait avant la baisse de prix (aire du rectangle $D_1(p_1 - p_2)$); *ii*) l'avantage pour la demande induite par la baisse de prix, c'est approximativement l'aire du triangle (si on remplace la courbe par une droite) $\frac{(p_1 - p_2) \times (D_2 - D_1)}{2}$.

La variation du surplus n'est pas la différence entre ce que les consommateurs paient dans la situation avec projet ($p_2 D_2$) et ce qu'ils payaient dans la situation sans projet ($p_1 D_1$), c'est-à-dire la variation de leur dépense totale.

L'évaluation de projet ne nécessite pas de connaître le montant absolu du surplus des consommateurs, ce qui impliquerait de disposer de la totalité de la courbe de demande en fonction du prix, mais seulement la variation du surplus lors du passage de la solution sans projet à la solution avec projet. Pour cela, il est nécessaire de connaître la forme (la pente ou l'élasticité) de la courbe de demande au voisinage de la solution avec projet.

La notion de surplus des consommateurs permet de prendre en compte à la fois le prix et les paramètres de qualité du service du bien acheté : pour établir la courbe de demande, on remplace le coût monétaire par un coût généralisé qui est la somme du coût monétaire et la valorisation de paramètres de qualité comme le temps, la pénibilité, etc.

(ii) L'actualisation d'une valeur future

Un autre aspect à considérer dans l'analyse concerne l'actualisation. On considère généralement qu'un coût ou un avantage ont aujourd'hui une plus grande valeur s'ils se produisent maintenant que s'ils se produisent dans le futur.

Deux raisons peuvent être avancées :

- Du point de vue de la consommation : les collectivités humaines ont, comme les individus, une préférence pour le présent (on parle de taux d'escompte psychologique ou de taux de préférence intertemporelle collective) ; un bien disponible immédiatement vaut plus que s'il faut attendre pour en disposer ; cette préférence pour le présent peut toutefois être partiellement compensée par des considérations de solidarité inter-génération, qui jouent en sens inverse ;
- Du point de vue de l'investissement : une somme investie aujourd'hui au lieu d'être consommée procurera ultérieurement des avantages plus importants – c'est la définition même de l'investissement productif.

Il est donc nécessaire d'avoir un facteur de conversion permettant faire l'équivalence, à un moment donnée, de deux coûts ou avantages de même valeur faciale apparaissant à des instants différents. Le taux d'actualisation annuel est défini comme le nombre positif α , tel qu'une valeur unité disponible dans un an soit équivalente à une valeur moindre disponible $\frac{1}{1+\alpha}$ aujourd'hui. Pour un raisonnement d'une valeur unité disponible dans n années la valeur moindre est alors $\frac{1}{(1+\alpha)^n}$ disponible aujourd'hui. L'actualisation économique est totalement indépendante de la dépréciation de la monnaie ou de l'inflation ; on raisonne dans la sphère de l'économie réelle.

C) Démarche de la méthode

Pour présenter la démarche de l'analyse coût – avantage, on suppose la mise en place d'un projet agricole hypothétique. Il s'agit d'un projet de périmètre irrigué qui doit faire objet d'une étude de financement par un bailleur.

- Contexte

Des études techniques ont déterminé qu'il est faisable d'irriguer 1000 hectares. Le périmètre comprend un barrage qui doit retenir l'eau dans un réservoir. Cette eau sera distribuée aux agriculteurs au moyen de canaux alimentés par une eau pompée dans des puits tubulaires afin de compléter l'approvisionnement fourni par le barrage.

Le périmètre est de trop petite dimension pour avoir des conséquences majeures pour l'environnement. Toutefois, l'expérience faite avec des périmètres similaires dans la même région montre que le détournement de l'eau pour l'irrigation a un effet préjudiciable sur les stocks de poisson de la rivière.

Les conditions climatiques, pédologiques et hydriques font du riz une culture d'été appropriée, saison à laquelle il y a suffisamment d'eau pour irriguer toute la zone. De même, le blé convient comme culture d'hiver, alors qu'il n'y a assez d'eau que pour irriguer environ la moitié de la zone.

Les études socio-économiques montrent que les agriculteurs potentiels sont disposés à se sédentariser et que la culture du riz et du blé satisfait leurs exigences. La terre n'est actuellement pas cultivée, mais elle est utilisée par des tribus semi-nomades, en tant que

pâturage. Ces mêmes tribus se verraient allouer des terres sur les périmètres. L'expérience faite sur des périmètres semblables, dans la même région, montre que les nouveaux sédentaires peuvent exploiter des domaines de deux hectares sans avoir à engager des journaliers. Par conséquent, dans cet exemple il n'y a pas de budgets de main d'œuvre.

Une Administration de la Zone de Sédentarisation, qui opère dans d'autres périmètres de la même région, dirige ce périmètre.

L'unité monétaire utilisée est le Z\$ (1Z\$ = 1€).

- Coût du projet (tableau 1)

Le coût de chaque poste représente le nombre d'unités multiplié par le coût unitaire. Le coût unitaire est le même pour chaque année.

Pour les ouvrages de génie civil, l'estimation des provisions pour aléas techniques est de 10% pour les machines et de 5% pour l'équipement.

Les estimations de coût supposent que les prix augmentent de 5% par an entre la date de l'estimation et la fin de la période d'investissement. Il s'écoule un an entre la date des estimations et la première année du projet. Pour estimer la provision pour aléas financiers pour la première année, le calcul est le suivant :

Coût total * aléas techniques (5%). Exemple : $391 \text{ (ligne 20)} \times 0.05 \text{ (ligne 22)} = 20 \text{ (ligne 23)}$ – chiffre arrondi. Pour l'année 2, le coefficient de provision pour aléas financiers (ligne 22, colonne f) est $5\% \times 5\%$, soit $[(1.05 \times 1.05) - 1 \times 100] = 10.25\%$. Donc la provision est = 65. Et, pour l'année 3, le coefficient de provision est = 15.76% ($5\% \times 5\% \times 5\%$) et la provision 42.

Le coût en devises (colonne j) est le coût total (colonne h) multiplié par le pourcentage de devises (colonne j). Exemple, ligne 2 : $120 * 30\% = 36$. Les coûts en devises sont les éléments de débours du projet (sommes avancées) qui impliquent une dépense, directe ou indirecte, en devises. Le coût c.a.f. (coût, assurance fret) des importations d'équipement et de machines est un exemple de coût direct en devises. Les composantes étrangères du coût de certains articles achetés localement sont des exemples des coûts indirects en devises (coût de l'acier importé dans les coûts de construction, par exemple). Pour estimer le pourcentage en devises de n'importe quel article, il est nécessaire de connaître quels sont les éléments qui en composent le coût total. Pour les projets plus courants, ces informations sont souvent disponibles dans la plupart des pays.

Le total des coûts du projet en prix constant est donné par les valeurs de la ligne 20 du tableau. L'analyse financière utilise ces valeurs (tableau 3) et c'est aussi la base de l'analyse économique.

On obtient le coût total en ajoutant les provisions aléas financiers (ligne 24). C'est le montant nécessaire pour le budget des bailleurs de fond et de l'Etat. Dans l'exemple, le bailleur finance l'ensemble du projet.

Conclusion. Les coûts de base se montent à 1 195 000 Z\$, les ouvrages de génie civil totalisent 862 000 Z\$ (72%) et les machines d'équipement 333 000 Z\$. Le total de provisions pour aléas techniques est de 104 000 Z\$ (en utilisant des taux de 10% et 5% respectivement) et représente 8.7% des coûts totaux. Les provisions pour aléas financiers à 5% par an se montent à 127 000 Z\$, soit 8.9% des coûts totaux. La composante devise des coûts du projet est de 46%. Le bailleur finance 100% des coûts du projet (1 427 000 Z\$).

- Flux financiers – *cash-flow* avec et sans projet (tableaux 2 et 3)

Les tableaux suivants présentent les flux financiers de l'entreprise, qui met en place le projet, avec des projections dans deux situations avec et sans projet.

Le tableau 2 présente les comptes pour les 3 années précédant la mise en place du projet et la projection sans l'investissement proposé pour l'irrigation, c'est-à-dire sans projet. La première étape de la construction de ce tableau (*cf.* cours d'analyse financière) consiste à examiner des résultats des exercices passés (années : A-2, A-1, A0). Ce montage comporte quelques hypothèses simplificatrices :

- L'Administration n'a pas de prêt de long-terme, ni de découvert bancaire et donc pas d'intérêt exigibles ;
- Il n'y a eu aucune acquisition d'immobilisation au cours de la période examinée ;
- Les niveaux des postes débiteurs et créditeurs restent inchangés ; et,
- L'Administration n'a payé ni dividende ni taxe.

La deuxième étape de l'analyse consiste à prévoir l'effet du projet sur les comptes de résultat de l'entreprise, sur sa trésorerie et ses bilans. Dans l'exemple, les projections utilisent les prix constants, n'inclut aucun prêt, aucune subvention, aucun intérêt de prêt ni aucun remboursement de prêt exprimés en prix courants.

Le tableau 3 présente les projections des flux financiers dans la situation « avec projet ». Suivant l'exemple du tableau, l'Etat reçoit du bailleur, par exemple 1 299 000 Z\$ (prix constant de l'année A0 pour financer le périmètre irrigué proposé, soit une superficie de 1 000 ha. L'Administration de la Zone de Sédentarisation reçoit cette somme sur trois ans en tant que prêt de l'Etat. La responsabilité de la mise en place revient à l'Administration.

Chaque agriculteur a le droit de cultiver une parcelle de 2 hectares. L'Administration paye un intérêt annuel de 5% sur le prêt total de 1 299 000 Z\$ à partir de l'année 5 (soit 65 000 Z\$ par an) jusqu'au complet remboursement du prêt. L'Administration rembourse le principal du prêt à raison de 50 000 Z\$ par an à partir de l'année 6 et jusqu'à l'année 31. Ces conditions reflètent l'intensification progressive des gains de l'Administration qui ne paie ni taxe ni dividende.

On calcule ensuite le taux de rentabilité financier (TRF) et la valeur actuelle nette financière (VANf) de l'investissement. Le TRF est de 8.7% et la VAN, à 5%, dépasse 850 000 Z\$.

- Analyse financière du bénéficiaire (tableaux 4, 5 et 6)

Le but de cette analyse est de s'assurer que les « bénéficiaires participants » au projet sont suffisamment encouragés à participer aux activités du projet : gains supplémentaires suffisants pour compenser tout travail additionnel et les risques éventuels ? Peuvent-ils rembourser les prêts contractés pour les aider à financer leur adoption d'une nouvelle technologie ? ...

Dans l'exemple hypothétique de projet agricole, du périmètre irrigué, l'analyste prépare des budgets pour les bénéficiaires. Le tableau 4 montre le budget par hectare. L'information, provenant de plans déjà mis en œuvre dans la même région, a fourni les données intrants / extrants pour la culture du riz et du blé. Une étude socio-économique dans la zone du projet a été la source des données sur l'élevage nomade. Les chiffres seront utilisés pour l'analyse CBA financière (*cf.* plus loin).

L'échelonnement prévu du projet est présenté dans le tableau 5 (sur la base des estimations d'ingénierie, agronomiques et sociales). Le tableau 6 est un prolongement du tableau 4. Il

montre les calculs pour A10 et les années suivantes alors que 1000 ha de terre ont été mis sous irrigation.

- Analyse CBA financière (tableau 7)

Le CBA est un élément essentiel de l'analyse financière pour les projets qui ont des avantages qui peuvent être quantifiés en termes monétaires, qui impliquent à la fois des investissements initiaux et une rentrée de revenus au long d'une certaine période. Le CBA est appropriée pour les projets de développement

- de l'agriculture et d'autres ressources naturelles comprenant la production, la transformation industrielle et la commercialisation ;
- de petites entreprises non-agricoles, par exemple de tissage ou textiles, de métallurgie, de transformation, etc., et
- des infrastructures, comme routes, chemins de fer, approvisionnement hydrique, énergie électrique, etc.

Dans CBA l'analyste attribue une valeur aux coûts et bénéfices en utilisant les prix financiers constants relatifs à une période de base donnée. Les prix financiers sont les prix marchands, les prix que les consommateurs paient et que les producteurs perçoivent. Il peut s'agir de prix de marché libre, de prix forfaitaires ou des prix fixés par un office de commercialisation. Les prix financiers comprennent toute taxe ou subvention qui peut s'appliquer. L'analyse CBA financière ne fait aucune correction pour tenir compte d'éventuelles distorsions de prix dues aux effets des impôts indirects, subventions et restrictions quantitatives. Ces corrections se font lors de la CBA économique (cf. plus loin).

L'analyste divise tous les coûts et bénéfices en articles échangeables et non échangeables, ces derniers comprenant, dans le cas de l'exemple du périmètre irrigué, la main d'œuvre et d'autres intrants. Cette distinction n'est pas nécessaire pour l'analyse CBA financière mais facilite le passage de la CBA financière (tableau 7) à la CBA économique (tableau 11).

La démarche est constituée de plusieurs étapes.

Etape 1. Dresser un tableau (tableau 7) avec les années de la vie du projet (colonnes) et les éléments de coûts et bénéfices (lignes). Projeter les coûts et bénéfices pour toute la durée de la vie du projet. Dans l'exemple, on suppose que la durée de vie utile du périmètre irrigué est de 30 ans. Les chiffres du tableau 7, proviennent des tableaux précédents de l'analyse financière.

Etape 2 : coût de l'investissement. Les lignes 1, 2, 3 montrent les coûts d'investissement du projet divisés en articles « échangeables » et « non-échangeable ». Ils proviennent du tableau 1. Ligne 1 du tableau 7 provient de la ligne 19 du tableau 1. Les lignes 2 et 3, tableau 7 sont égales au total pour les ouvrages de génie civil consigné à ligne 11 du tableau 1.

Etape 3 : coûts de fonctionnement. Les lignes 4, 5, 6 et 7 du tableau 7 contiennent les coûts de fonctionnement additionnels de l'Administration de la Zone de Sédentarisation (divisés en biens échangeables et non-échangeables). L'analyse suppose que les coûts de fonctionnement à partir de la quatrième année seront au même niveau dans le futur. On calcule les lignes 4 à 7 ainsi :

- Articles échangeables (ligne 4, tableau 2) année A4 – année A3 = 55000 Z\$ – 25000 Z\$ = 30000 Z\$ (ligne 4, tableau 7).
- Articles non-échangeables – main d'œuvre (ligne 5, tableau 2) année A4 – année A3 = 58000 Z\$ – 25000 Z\$ = 33000 Z\$ (ligne 5, tableau 7).

- Articles non-échangeables – autres intrants (ligne 6, tableau 2) année A4 – année A3 = 68000 Z\$ – 25000 Z\$ = 43000 Z\$ (ligne 6, tableau 7).
- Articles non-échangeables – frais généraux (ligne 7, tableau 2) année A4 – année A3 = 70000 Z\$ – 50000 Z\$ = 20000 Z\$ (ligne 7, tableau 7).

Pour l'exploitation agricole, les coûts additionnels encourus augmentent à mesure que la superficie sous irrigation progresse. Celle-ci passe de 63 hectares dans A4 à 1000 ha dans A10 (tableau 5). Les coûts sur exploitation portent sur les engrais, la main d'œuvre familiale évaluée à son coût d'opportunité et d'autres intrants. Le calcul des coûts additionnels sur exploitation commence par les totaux à l'hectare du tableau 4. Ils augmentent à mesure que s'accroît la surface de culture irriguée du riz et du blé et que diminue celle consacrée à l'élevage nomade. Pour A5, par exemple (125 ha de riz, 69 ha de blé et 875 ha élevage) :

- Articles échangeables – engrais : (125 ha de riz × 36 Z\$, col d, ligne 5, tableau 4) + (69 ha de blé × 70 Z\$, col d, ligne 21, tableau 4) = 9330 Z\$, ligne 8, tableau 7.
- Main d'œuvre : (125 ha de riz × 216 Z\$, col d, ligne 10, tableau 4) + (69 ha de blé × 88 Z\$, col d, ligne 26, tableau 4) – 125 ha d'élevage nomade sacrifié × 14 Z\$, colonne d, ligne 34, tableau 4 = 31300 Z\$, ligne 9, tableau 7.
- Autres intrants : [125 ha de riz × (5 Z\$, col d, ligne 4, tableau 4 + 15 Z\$, col d, ligne 7, tableau 4)] + [69 ha de blé × (30 Z\$, col d, ligne 20, tableau 4 + 105 Z\$, col d, ligne 23, tableau 4)] = 11815 Z\$, ligne 10, tableau 7.

Etape 4 : bénéfices bruts. Le périmètre irrigué produit des quantités croissantes de riz et de blé à mesure que le rendement de l'élevage nomade décline. La qualité du riz lui permet d'être échangé sur le marché international. S'il est utilisé pour la consommation intérieure, il peut remplacer des importations. Le rendement additionnel de riz figure, par conséquent à la ligne 12 (tableau 7). En revanche, le blé n'est pas d'une qualité suffisamment bonne pour les échanges internationaux, et le rendement de l'élevage n'est pas échangeable (ligne 13, tab. 7).

Pour les calculs, exemple pour l'année A5 :

Article échangeable (riz) : 125 ha × 831 Z\$ (col d, ligne 1, tableau 4) = 103 875 Z\$

Article non-échangeable : [69 ha de blé × 620 Z\$ (col d, ligne 17, tableau 4)] – [125 ha d'élevage nomade × 16 Z\$ (col d, ligne 33, tableau 4)] = 40 780 Z\$.

Etape 5 : Bénéfices nets. Ligne 15, tableau 7. Déduction des totaux des coûts annuels (ligne 11) des bénéfices annuels bruts (ligne 14).

Etape 6 : Utilisation des coefficients d'actualisation. Taux utilisé = 10 % (ligne 16). Le tableau présente, les taux appropriés pour les années 1 à 9 (colonne 10% dans les tables d'actualisation). De l'année 10 à 30 tous les coûts restent constants. L'analyste utilise un coefficient d'actualisation cumulative pour actualiser les chiffres des années 10 à 30 (somme des coefficients). Soustraire le coefficient d'actualisation cumulative de l'année 9 du coefficient d'actualisation cumulative de l'année 30 (9.427 – 5.759 = 3.668), ligne 16, colonne A10-A30.

Etape 7 : Actualisation des coûts, bénéfices et bénéfices nets (lignes 17, 18 et 19). Coûts actualisés = Multiplication des coûts totaux et coefficient d'actualisation. Bénéfices bruts actualisés = multiplication des bénéfices bruts et coefficient d'actualisation. Bénéfices nets actualisés = bénéfices bruts actualisés – coûts actualisés.

Etape 8 : Valeur Actuelle Nette – VAN (ligne 20). Somme de tous les bénéfices annuels nets actualisés (ligne 19). La VAN montre l'excédent des bénéfices annuels bruts actualisés par rapport aux coûts annuels actualisés. Le périmètre rapporte 1723000 Z\$ de plus que tout autre

projet de rechange, en supposant que le capital investi peut rapporter 10%. Si le coût d'opportunité du capital investi dans d'autres projets est de 20%, la VAN est alors négative (-78000 ₺\$).

Observation. Un Etat et/ou bailleur de fond ne doit pas utiliser les valeurs de la VAN pour classer les différents projets. En effet, si l'Etat et (ou) le bailleur doivent arbitrer entre plusieurs projet dont la VAN est positive, ils favorisent les projets de plus grande taille. Ceci parce que la VAN tend à être plus élevée pour les projets plus vastes ; ces projets impliquent un investissement d'une somme monétaire plus importante. Pour éviter cet inconvénient, les analystes classent les différents projets dont la VAN est positive en fonction des ratios décrits dans l'étape suivante.

Etape 9 : Ratio Bénéfice Net / Coût (BN/C) et ratio Bénéfice / Coût (B/C). Ces ratios montrent la relation entre la valeur actuelle des bénéfices d'un projet et celle de ses coûts. Pour calculer le ratio BN/C, l'analyste utilise le flux de bénéfices annuels nets actualisés. Division (en valeur absolue) de la somme des postes positifs des bénéfices nets actualisés par la somme des postes négatifs des bénéfices nets actualisés (=2.49). Le ratio B/C est le ratio entre le total des bénéfices actualisés et le total des coûts actualisés (=1.43). Si ces ratios ont une valeur supérieure à un, le projet doit être considéré comme financièrement viable. Ils peuvent aussi donner un ordre de classement quand on compare plusieurs projets. Dans la pratique le ratio B/C est le plus utilisé. Mais l'analyste doit trouver des arguments pour choisir lequel utiliser.

Etape 10 : Taux de rentabilité financière (TRF). Taux d'actualisation auquel la VAN d'un projet est zéro. Ceci est calculé à partir du calcul du TRI. Il y a plusieurs manières de procéder. La méthode manuelle (tableau 8) suit les étapes suivantes :

- Calculer la VAN en utilisant le taux de 10%. Le chiffre étant positif cela signifie que le taux d'actualisation qui annule la VAN doit être supérieur à 10%.
- Le second taux d'actualisation essayé est de 25% (ligne 5). La VAN a ce taux est négative. Par conséquent le taux d'actualisation qui annule la VAN est compris entre 10% et 25%.
- Par tâtonnement, on obtient une valeur du taux comprise entre 19% et 20%. Par interpolation, on calcule le taux de rentabilité financière en annulant la VAN, ce qui donne TRF = 19.045%.

$$TRF = \text{taux d'actualisation} + \frac{\text{différence entre les VAN aux taux d'actualisation en ignorant les signes}}{\text{VAN taux d'actualisation inférieur}}$$

$$TRF = 19\% + \left(1\% \times \frac{4}{(4 + 78)} \right) = 19.05\%$$

Etape 11 : Analyse de sensibilité. La dernière étape consiste à faire une analyse des risques, c'est-à-dire évaluer jusqu'à quel point les résultats de l'analyse sont sensibles à des modifications des variables clés. Cette partie sera étudiée dans le poly 4.

3) Méthode des prix de référence

A) Approches d'évaluation économique d'un projet

La CBA économique évalue la rentabilité vraisemblable de fonds d'un projet et, cherche aussi, à mesurer la contribution de l'investissement à la croissance économique et les revenus obtenus par rapport à d'autres investissements possibles de ce même fond. Pour répondre à

ces questions, l'analyste doit passer de l'analyse financière à l'analyse économique. Ce passage permet de valoriser d'autres variantes et dimensions du même projet en tenant compte toutes les composantes du projet et non seulement la contribution des composantes individuelles d'un projet. Dans l'exemple du projet agricole, l'Administration de la Zone de Sédentarisation ne peut pas fonctionner sans les agriculteurs qui utilisent l'eau qu'elle fournit.

L'analyste entreprend une analyse économique coûts – bénéfices pur tous les projets qui ont des bénéfices quantifiables monétairement et d'un investissement initial et des revenus qui s'étalent dans le temps (par exemple supérieure à 5 ans). Un projet doit avoir des cash-flows négatifs dans les premières années suivis de valeurs positives. Une CBA économique est appropriée dans les mêmes domaines cités plus haut dans le cas de la CBA financière.

Les deux principales approches de la CBA économique sont la méthode des effets et la méthode de fixation des prix (prix de référence). La première méthode sera étudiée dans le chapitre 3. Dans le cas de la deuxième méthode, ce sont les paramètres actualisés de la valeur du projet sur la base des prix de référence qui interviennent. Les tenants de la méthode des prix de référence cherchent à obtenir un système de prix qui est censé mieux traduire les avantages et les coûts réels du projet pour la collectivité. Sur la base de ce nouveau système de prix théoriques, on calcule la rentabilité économique à partir des critères TRE (taux interne de rentabilité économique) et VANE (valeur actuelle nette économique). Le calcul suit celui du calcul de la rentabilité financière (TRF et VAN).

La méthode des prix de référence reprend une diversité des méthodes d'évaluation de ces prix élaboré au sein de diverses institutions internationales :

- La méthode de l'OCDE (utilisé aussi par la CE) : elle a été mise au point à l'origine par Little et Mirrlees dans la publication « Manuel pour l'analyse des projets industriels dans les pays en voie de développement », 1968.
- La méthode de l'ONUDI : elle apparaît dans l'ouvrage de Sen, Dasgupta et Marglin, « Directives pour l'évaluation des projets », 1972.
- La méthode de la Banque Mondiale : elle apparaît dans la publication de Squire et Van Der Tak, « Analyse économique des projets », 1974.

B) Hypothèses de base

Plusieurs considérations de base doivent s'appliquer à la méthode des prix de référence (frontière et ONUDI) :

- Le traitement des coûts antérieurs. Il s'agit du coût des biens d'équipement, comme par exemple les structures d'irrigation, qu'un projet antérieur a financé mais que le nouveau projet utilise. Le CBA économique doit seulement inclure le coût des biens que le nouveau projet fournit et finance. Les coûts antérieurs sont les coûts des ressources économiques réelles engagées par le passé et, par conséquent, n'ont pas de valeur dans le présent. La seule exception à cette règle, c'est lorsque les biens d'équipement ont une autre utilisation possible et, de ce fait, un coût d'opportunité.
- Le traitement des paiements de transfert. Il s'agit d'un transfert de revenu d'un individu à un autre, ou d'un groupe d'individu à un autre. Par exemple, des citoyens à l'Etat (taxes), ou de l'Etat aux citoyens (subventions). La CBA financière inclut les paiements de transfert car ce sont des composantes des prix du marché. Dans la CBA économique, l'analyste doit déduire toute taxe indirecte et rajouter toute subvention pour arriver aux valeurs économiques. Alors que les

paiements de transfert contrôlent l'emploi des ressources économiques réelles, ils ne conduisent pas à une utilisation directe de nouvelles ressources économiques.

- L'analyse à prix constants. Les analystes effectuent le CBA économique à prix constant, à moins qu'il n'y ait des indices indiquant que le prix d'un article pourrait augmenter plus rapidement, ou plus lentement que la tendance générale des prix. Il faudra dans ce cas corriger le prix constant pour en tenir compte.
- Exclusion des frais d'amortissement. Le calcul des bénéfices annuels nets comprend les coûts des biens d'équipement à mesure qu'ils sont encourus. Par conséquent, il n'est pas besoin d'inclure une charge annuelle pour l'amortissement des articles de bien d'équipement.
- Exclusion des intérêts. La seule exception à cette règle, c'est lorsque le projet utilise un prêt étranger qui n'est disponible que pour le projet en question.
- Comparaison des coûts et bénéfices « avec le projet » et « sans le projet ». La CBA économique (comme la CBA financière) ne compare pas les coûts et bénéfices avant et après le projet. Dans l'exemple hypothétique du périmètre irrigué, le projet propose remplacer l'élevage nomade fit sur le même terrain. Le revenu net de cet élevage nomade est une perte chaque année pour le projet, car son exploitation ne peut continuer après la mise en œuvre du projet d'irrigation.

C) De l'analyse financière à l'analyse économique

Le but de l'analyse économique est d'évaluer la rentabilité d'un projet pour l'ensemble de la société. Dans la CBA financière, on détermine la valeur des coûts et bénéfices en utilisant des prix financiers ou de marché constants se rapportant à une période de base spécifique. Ces prix peuvent ne pas refléter les coûts et bénéfices véritables d'un projet.

Raisons :

- Exclusion de coûts et bénéfices qui touchent l'ensemble de la société. Par exemple, lorsque les coûts et/ou bénéfices n'affectent pas les participants du projet, mais qui ont des effets ailleurs. Externalités (ou parfois coût écologique)
- Les prix du marché ne reflètent pas la véritable valeur des intrants et extrants pour la société. Des distorsions des prix qui ne sont pas corrigées dans l'analyse financière : effets de taxes indirectes, des subventions et des restrictions quantitatives. Les prix doivent être corrigés à leur coût d'opportunité. Le coût d'opportunité est le revenu net le plus élevé que cette ressource pourrait rapporter ailleurs dans l'économie. Les prix qui reflètent le coût d'opportunité sont appelés prix virtuels ou prix d'ombre ou encore prix économique, prix comptable, prix « réel », prix de référence.
- Le moment du paiement ne coïncide pas avec celui auquel se fait l'utilisation des ressources rares. Les coûts pour la société (coût dans le CBA économique) se produit au moment de l'utilisation et non à celui du paiement (CBA financière).

D) Corrections fiscales

Il s'agit de corriger les distorsions des prix issues de toutes taxes, subventions et certains paiements de transferts. La correction de ces distorsions permet de raisonner en prix nets de toute taxe. Il est toutefois assez difficile de l'exprimer ainsi. On peut, en revanche, établir quelques règles.

Les prix des intrants et des extrants à prendre en compte dans la CBA doivent être nets de TVA et autres taxes indirectes.

Les prix des intrants à prendre en compte dans la CBA doivent être bruts de taxes directes.

Les paiements de transferts purs à des personnes, comme les versements de la sécurité sociale, doivent être omis.

Dans certains cas, les taxes indirectes/subventions sont destinées à corriger les externalités. Par exemple taxe sur le prix de l'énergie qui vise à décourager les externalités négatives sur l'environnement. Dans ce cas, l'intégration de ces taxes dans les coûts des projets peut se justifier, mais l'évaluation doit éviter la double comptabilisation. Autrement dit, ne pas inclure à la fois la taxation de l'énergie et les estimations des coûts environnementaux externes dans l'évaluation.

Dans l'exemple du périmètre irrigué, on ne considère pas l'existence de taxes et subventions.

E) Correction des externalités

Il s'agit ici de quantifier des effets externes, c'est-à-dire « internalisation des externalités ». Prenons l'exemple du coût d'une infrastructure financée par les pouvoirs publics (une route par exemple) au service d'un projet industriel. La CBA financière montre que la rentabilité du projet pour ses promoteurs n'inclut pas de coût d'infrastructure, étant donné que le projet n'en finance ni la fourniture, ni l'entretien. Cependant, en termes d'économie nationale, le coût de l'infrastructure fait autant partie des coûts de l'établissement de l'usine que les investissements réalisés par les promoteurs. La CBA économique du projet industriel doit inclure les coûts de la route. Dans cet exemple le coût est facilement identifiable et quantifiable. Il n'est pas toujours aussi facile à tenir compte des effets externes.

Il est aussi important dans la correction des externalités de ne pas faire de double comptage quand on effectue une CBA économique. Le risque de prendre des bénéfices doublement en compte se produit si l'analyste tente d'ajouter aux bénéfices financiers les effets sur l'emploi et la balance des paiements. Néanmoins, l'utilisation de prix virtuels pour la main d'œuvre et pour les biens échangeables et non échangeables doit permettre d'éviter ce problème.

La fixation du prix virtuel de la main d'œuvre en dessous de son salaire du marché, à cause de l'étendue du chômage et du sous-emploi, accroît les bénéfices nets du projet. Par conséquent, en utilisant un prix virtuel approprié pour la main d'œuvre, l'analyse tient compte des effets positifs sur l'emploi. Toute autre correction compte doublement les bénéfices. Des arguments similaires s'appliquent aux effets d'un projet sur la balance des paiements ou le flux de devises.

L'effet écologique (environnement) est un effet externe qui peut requérir un traitement plus détaillé. Remarque : il se peut que pour certains projets les coûts et avantages environnementales ne soient pas des effets externes. Ils peuvent affecter directement les coûts et avantages du projet (projets de conservation des sols ou plantation d'arbres).

On peut citer plusieurs exemples d'endommagement de l'environnement issu d'un projet : érosion des sols et l'obstruction des rivières par suite du défrichement des forêts, la pollution de l'air et de l'eau causée par de nouvelles usines et la perte des habitats de la faune à cause de l'exploitation de l'élevage, propagation de la salinisation, de l'engorgement des sols et des maladies transmises par l'eau dans le cas des périmètres irrigués de grande superficie et l'érosion des sols due à la construction de nouvelles routes dans des terrains montagneux, la réduction des stocks de poissons à cause de la pollution et le réchauffement global provenant de la production de gaz des serres, ... On peut faire aussi un raisonnement en termes

d'avantages écologiques. Un projet forestier, par exemple, peut réduire l'érosion des sols et l'ensablement et absorber du dioxyde de carbone.

L'analyste doit quantifier les coûts et avantages de ces effets. Si un projet doit affecter l'environnement la CBA économique doit inclure tout coût écologique lors du calcul des paramètres récapitulatifs de la valeur du projet.

F) Des prix du marché aux prix fictifs

Pour passer de la CBA financière à la CBA économique, l'analyste exécute trois étapes principales : divise les coûts et bénéfices en articles échangeables et non échangeables, réévalue les articles échangeables à leur prix à la production agricole ou industrielle en fonction des prix paritaires à l'importation ou à l'exportation et convertit en prix économique le prix financier des articles non échangeables.

En application de la CBA économique est réalisée en utilisant l'exemple hypothétique du périmètre irrigué utilisé précédemment. Dans l'analyse financière (tableau 7) les coûts et bénéfices ont déjà été divisé en biens échangeables et non échangeables (main d'œuvre non qualifiée et autres intrants).

- **Intrants échangeables (coûts)**

On utilise le prix paritaire à l'importation ou à l'exportation pour déterminer la valeur des intrants échangeables (tableau 9a). Dans l'exemple, les seuls intrants échangeables sont les engrais (biens importés). Le calcul de la valeur repose sur les prix paritaires à l'importation.

Il est aisé de décider si un produit constitue une importation ou exportation. Cependant, il y a des cas auquel un produit peut passer de l'état d'importation à celui d'exportation au cours de la période du projet. Il faut dans ce cas utiliser les prix paritaire à l'importation au début du projet et ceux de l'exportation à la fin.

Dans l'exemple du périmètre irrigué, le pays importe tout l'équipement et matériels de l'Administration de la Zone de Sédentarisation ainsi que les engrais employés par les agriculteurs. Pour l'équipement et matériels, l'analyste utilise les coûts c.a.f. à Port Esperanza plus les coûts du transport du port à la zone du projet pour calculer le prix paritaire à l'importation approprié. Lorsque les fournisseurs notifient le coût d'un article livré sur le site du projet, ce coût comprend un élément de coût local (10%) en valeur économique au moyen du CCS (0.8). Aucun coefficient de conversion spécifique pour le transport et la manutention n'était disponible. Le coût paritaire à l'importation représente 98% des coûts financiers de l'équipement et des matériels.

Concernant le calcul des prix paritaires à l'importation pour les deux types d'engrais, l'analyste utilise les projections à long terme calculé par une institution internationale (BM, FAO, ...) pour calculer les valeurs c.a.f. Pour convertir les coûts locaux de manutention et transport, etc. en valeurs économiques, l'analyste utilise un CCS de 0.8. Les ratios valeurs économique / valeur financière pour les deux types d'engrais sont calculés à 0.95 et 0.97. Comme les deux types d'engrais sont utilisés pratiquement à part égale, l'analyste s'est servi d'une valeur de conversion moyenne de 0.96. Les coefficients de conversion sont proches de l'unité parce que les importations du projet ne sont sujettes à aucun droit ni taxe.

Les valeurs des intrants échangeables figurent aux lignes 1, 4 et 8 du tableau 11 ; et proviennent respectivement des lignes 1, 4 et 8 du tableau 7 ; multipliés respectivement par 0.98 et 0.96.

- Intrants non échangeables (coûts – main d’œuvre non qualifiée exclue)

Si on dispose de coefficient de conversion spécifique des produits, il faut le multiplier par la valeur vénale intérieure de l’intrant, sinon il faudra utiliser un CCS et suivre la démarche en deux étapes décrite ci-dessus. L’analyste calcul le coût d’opportunité intérieur et applique ensuite le CCS pour obtenir le coût d’opportunité en termes de prix frontière.

Dans cet exemple, il n’y a pas de subvention ni de taxe à prendre en compte pour calculer la valeur économique des intrants non échangeables. Par conséquent leur prix du marché est identique à leur coût d’opportunité intérieur. Un CCS égal à 0.8 a été calculé par un organisme gouvernemental du pays. L’analyste multiplie la valeur financière des intrants non échangeables (lignes 3, 6, 7 et 10 du tableau 7) par 0.8 et obtient les valeurs économiques correspondantes (lignes 3, 6, 7 et 10 du tableau 11).

L’analyste inclut un coût supplémentaire à ceux de l’analyse financière : coût écologique du projet. Ce coût apparaît en tant qu’effet externe et ne fait pas partie des coûts financiers. Il n’y a pas d’impact majeur sur l’environnement, toutefois le détournement de l’eau de la rivière affecte la pêche en aval. La quantification de ce coût est présentée dans le tableau 10. Ces valeurs sont en prix financiers et excluent tout paiement de transfert. L’analyste les multiplie par le CCS (ligne 11, tableau 11) pour les convertir en valeurs économiques. Par simplification, l’analyse suppose qu’il n’y a pas de changement dans les coûts des pêcheurs. Sinon il faudra réduire la valeur de perte de poisson pour toute l’économie du coût de la pêche.

- Main d’œuvre non qualifiée

La main d’œuvre est considérée comme non échangeable, il faut donc la réévaluée en deux cas de figures à son coût d’opportunité intérieur. Dans l’exemple, la main d’œuvre est non qualifiée (travailleurs agricoles et de la construction par exemple). L’analyste suppose (en absence de toute autre donnée) que le coût d’opportunité de la main d’œuvre de l’Administration de la Zone de Sédentarisation (agricole) est de 75% du taux salarial du marché. Pour les agriculteurs, le coût d’opportunité est retenu comme coût en supplément de la main d’œuvre familiale, soit 1.4 Z\$ par jour. C’est le coût moyen de la main d’œuvre du secteur agricole dans la zone du projet (tableau 4) qui représente le coût d’opportunité dans les prix intérieurs. Les taux de salaire virtuel des deux groupes sont multipliés par le CCS pour obtenir les coûts d’opportunité en termes de prix frontière.

Dans l’exemple, l’analyste multiplie la valeur de la main d’œuvre non qualifiée de l’Administration de la Zone de Sédentarisation par 0.6 (soit 0.75×0.8), et des agriculteurs par 0.8 (soit 1×0.8). Cf. respectivement lignes 2 et 5 des tableaux 7 et 11 ; et ligne 9 des tableaux 7 et 11.

- Extrants échangeables (bénéfices)

Pour évaluer les biens échangeables, l’analyste utilise les prix économiques paritaires à l’exportation pour les biens et services destinés à l’exportation et les prix paritaires à l’importation pour les biens et services destinés au marché intérieur. Le calcul des prix paritaires à l’exportation et à l’importation suit les étapes décrites plus haut. Le riz est le seul extrant échangeable du périmètre irrigué hypothétique et remplace le riz importé dans le marché intérieur. L’analyste utilise donc le prix à la production paritaire pour réévaluer le riz produit.

Le tableau 9b montre le calcul du prix paritaire à l’importation pour le riz. Le point de départ du calcul est le prix moyen à long terme tiré des projections de prix pour le riz. Celles-ci utilisent comme prix de référence le prix f.o.b. Bangkok du riz blanc thaïlandais 5% de débris.

A ce prix f.o.b., on ajoute le coût du fret maritime jusqu'à Port Esperanza. Il en résulte le prix c.a.f., 5% de débris, à Port Esperanza. Cependant le riz consommé en Esperanza est d'une qualité inférieure à celle du riz de Bangkok. Pour calculer cette différence, l'analyste compare le prix c.a.f. moyen des importations de riz et le prix f.o.b. Bangkok effectif pour le riz thaïlandais standard (plus transport). Ceci montre que le prix du riz importé par Esperanza vaut 75% du prix du riz thaïlandais. Par conséquent, l'analyste multiplie le prix projeté c.a.f. Port Esperanza pour le riz thaïlandais 5% de débris par 75% pour obtenir la valeur c.a.f. future du riz consommé localement.

L'analyste corrige aussi la valeur c.a.f. projetée pour les coûts de manutention, de transport, etc., et convertit la valeur du riz en une valeur paddy équivalente. Ici, on suppose qu'1 kg de paddy donne 0.65 kg de riz usiné. Après avoir tenu compte de tous les coûts et de la valeur des sous-produits, la valeur économique du riz représente 81% de la valeur financière équivalente. L'absence de droits et taxes dans l'analyse économique et l'utilisation d'un CCS inférieur à 1 sont les raisons pour lesquelles la valeur économique est moindre que la valeur financière.

Les articles échangeables (ligne 12, tableau 7) sont multiplié par 0.81 afin d'obtenir les bénéfices échangeables économiques (ligne 13, tableau 11).

- Extrants non échangeables (bénéfices)

La procédure de réévaluation est identique à celle décrite pour les intrants non échangeables. Le blé constitue le seul extrant non échangeable du périmètre irrigué hypothétique. Comme il n'y a pas de taxe ni de subvention sur le blé, le prix du marché intérieur est identique au coût d'opportunité intérieur. La valeur économique du blé (ligne 14, tableau 11) est la valeur financière (ligne 13, tableau 7) multipliée par le CCS 0.8.

- Cash-flow économique actualisé

Pour le flux économique actualisé, la procédure d'actualisation est la même que celle décrite pour le CBA financier (tableau 7). On additionne les cash flows économiques et ensuite on les actualise. Le taux d'actualisation employé est le coût d'opportunité du capital (COC), égal à 10% dans cet exemple. L'analyste doit utiliser pour le COC la valeur recommandée par le pays ou le bailleur. Des études de faisabilité antérieures ou des rapports d'appréciation de projet peuvent servir de guide quant à la valeur appropriée. A défaut de conseil, l'analyste peut utiliser un COC de 10%. Pour des projets à faibles taux de rentabilité en perspective une valeur inférieure à 10% peut être appropriée. Les coûts, bénéfices bruts et bénéfices nets économiques actualisés pour le périmètre irrigué sont dans le tableau 11 (lignes 17, 19 et 20).

- Paramètres récapitulatifs de la valeur du projet

L'analyse CBA financière utilise quatre paramètres récapitulatifs de la valeur d'un projet : VAN, ratio BN / C, ratio B / C et TRE (TRI). L'analyse CBA économique utilise les mêmes paramètres de la valeur du projet. La méthode de calcul est identique, sauf que l'analyse utilise les chiffres du cash-flow économique actualisé au lieu de ceux du cash-flow financier.

Le tableau 11 montre les valeurs économiques de la VAN (ou VANE), des ratios BN/C et B/C et du TRE (TRI) pour le périmètre irrigué hypothétique (lignes 21 à 24). La VAN économique est de 759 000 ₺\$ et le TRE est de 15.7% tandis que la VAN financière calculée dans le tableau 7 est de 1 722 000 ₺\$ et le TRF est de 19.1%. Les corrections des valeurs financières réduisent à la fois la VAN et le taux de rentabilité.

La détermination des prix virtuels et l'utilisation des prix frontière peuvent altérer considérablement la VAN d'un projet. La VAN augmente si la valeur financière du rendement du projet est inférieure à sa valeur économique équivalente. Cela peut être le cas

lorsque le rendement du projet fait l'objet de subventions. En revanche, droits et taxes sur le rendement du projet a tendance à réduire la VANE. Le fait que les prix de l'électricité soient subventionnés peut réduire la VANE des projets où l'électricité représente un coût majeur.

Conclusions :

Etant donné que la VAN économique à 10% est positive (759000 ₺\$) et que, par conséquent, le TRI (15.7%) dépasse le COC, il est recommandé d'approuver le projet. Ces valeurs sont inférieures à celles de l'analyse financière. La réduction de la VAN et du TRI s'est produite parce que le prix du riz paritaire à l'importation est inférieur au prix comptable, parce qu'il y a un coût écologique et parce que le CCS a réduit la valeur des bénéfices non échangeables. Ces changements ont plus que compensé la réduction des coûts due au prix virtuel de la main d'œuvre et du CCS qui a réduit les autres coûts non échangeables.

L'analyse ne fournit aucune indication sur la stabilité des paramètres en cas d'éventuelles modifications. Dernière étape à réaliser : analyse de sensibilité (chapitre 4).

Annexes

A) Réévaluer les articles échangeables

Les produits échangeables sont les biens et services achetés ou vendus sur le marché mondial. Dans l'analyse de projet, il n'est pas nécessaire de savoir si le bien est importé ou exporté, mais si la production ou consommation de l'article en question affecte le projet (même de façon minime), le niveau des importations et des exportations du pays.

Les produits échangeables, intrants et extrants, sont réévalués à leur prix à la production (agricole ou industriel) paritaire à l'importation ou à l'exportation. Ils sont calculés à partir des prix auxquels le produit concerné est échangé internationalement. Pour calculer les prix paritaires, l'analyste doit localiser l'information sur les prix du marché mondial.

Pour les exportations, ou les intrants ou extrants potentiellement exportables, l'analyste utilise les prix paritaires à l'exportation. Par exemple si le projet produit du coton pour l'exportation, le prix approprié pour ce coton dans l'analyse économique c'est son prix paritaire à l'exportation.

Pour les importations, intrants importés et extrants vendus pour la consommation locale qui remplacent des importations, l'analyste utilise les prix paritaires à l'importation. Par exemple pour un périmètre irrigué qui produit du riz pour le marché intérieur, le prix approprié pour le riz dans l'analyse économique, c'est son paritaire à l'importation.

Dans les deux cas, la base du calcul des prix paritaires à l'importation et à l'exportation, c'est le prix de ce produit particulier sur le marché mondial. L'utilisation de prix paritaires à l'importation et à l'exportation suppose que la production faite par le projet n'est pas d'un volume suffisant pour influencer le niveau des prix sur le marché mondial.

Dans les deux cas de figure, lorsque des prix paritaires sont calculés pour plus d'une période, les prix constants doivent être utilisés tout au long des étapes présentés ci-après.

(i) Calcul d'un prix paritaire à l'exportation

- Etape 1. Prix Coût, Assurance et Fret (c.a.f.) au point d'importation (le coton à Liverpool par exemple).
- Etape 2. Déduire le coût du fret et de l'assurance depuis le point d'exportation (par exemple Port Esperanza, port d'un hypothétique pays en développement). Alternativement, utiliser le prix f.o.b. (franco à bord) s'il est directement disponible.
- Etape 3. Convertir le prix f.o.b. exprimé en devises en prix f.o.b. exprimé en monnaie locale, en utilisant le taux de change officiel.
- Etape 4. Déduire les charges portuaires et les coûts de manutention du prix f.o.b. en monnaie locale à Port Esperanza.
- Etape 5. Déduire les coûts du transport et de la commercialisation depuis Port Esperanza jusqu'au point de transformation industrielle (s'il y a lieu) ou au point de production (l'exploitation agricole, par exemple).
- Etape 6. S'il y a transformation industrielle, déduire les coûts de la transformation et convertir en prix du produit brut (par exemple, prix de la ouate en prix du coton-graine) et rajouter la valeur de tout sous-produit, comme le résidu de graine de coton.
- Etape 7. Déduire les coûts du transport et de la commercialisation depuis le point de transformation jusqu'au point de production (par exemple, l'exploitation agricole).

Le prix f.o.b. en monnaie locale moins les déductions des étapes 4 à 6 est égal au prix à la production agricole ou industrielle paritaire à l'exportation. L'analyste peut remplacer les étapes 1 et 2 en prenant le prix f.o.b. du coton directement à Nouvelle Orléans, par exemple, en supposant que Nouvelle Orléans et Port Esperanza sont équidistants du marché d'exportation.

(ii) Calcul d'un prix paritaire à l'importation

- Etape 1. Prix franco à bord (f.o.b.) représentatif au point d'exportation (riz à Bangkok, par exemple).
- Etape 2. Ajouter le coût du fret et de l'assurance depuis le point d'exportation (Bangkok, par ex.) jusqu'au point d'importation (par ex. Port Esperanza). Ceci est égal au prix c.a.f. au point d'importation (Port Esperanza). Utiliser le prix c.a.f. s'il est directement disponible.
- Etape 3. Convertir le prix c.a.f. exprimé en devises en prix c.a.f. exprimé en monnaie locale, en utilisant le taux de change officiel.
- Etape 4. Ajouter les charges portuaires et les coûts de manutention au prix c.a.f. en monnaie locale.
- Etape 5. Ajouter les coûts locaux du transport et de la commercialisation depuis le point d'importation jusqu'au point de consommation concerné. Ce total est égal au prix sur les marchés locaux.
- Etape 6. Déduire les coûts du transport et de la commercialisation depuis le point de consommation jusqu'au point de transformation, s'il y a lieu, ou jusqu'au point de production (exploitation agricole, par ex.)
- Etape 7. S'il y a transformation, en déduire les coûts. Convertir alors en prix du produit brut (par ex. prix du riz). Rajouter la valeur de tout sous-produit (par ex. le son du riz).

Le prix c.a.f. en monnaie locale corrigé par les additions et déductions faites dans les étapes 4 à 8, est égal au prix à la production agricole ou industrielle paritaire à l'importation. L'analyste peut remplacer les étapes 1 et 2 en prenant le prix c.a.f. du riz directement à, par exemple, Rotterdam, en supposant que Rotterdam et Port Esperanza sont équidistants de l'origine de l'importation.

Le calcul des prix paritaire à l'importation et à l'exportation requiert l'addition et la soustraction de divers articles non échangés (par exemple, transport routier, charges portuaires, etc.). Ces articles non échangeables doivent être convertis en valeurs économiques en utilisant des coefficients de conversion appropriés (cf. plus loin).

Dans le calcul du prix paritaire à l'importation de la production d'un projet destinée à remplacer des importations, il y a un élément clé à prendre en considération : le point de substitution. Il s'agit de l'endroit, ou de la zone, où la consommation ou l'utilisation de la production du projet aura lieu. Les trois exemples ci-après illustrent la relation entre le point de substitution, le lieu de production et la valeur à la production agricole ou industrielle.

Prix paritaire à l'importation : relation entre le point de substitution, le lieu de production et la valeur à la production

	Exemple A	Exemple B	Exemple C
Valeur étape 4 (prix c.a.f. importation)	1000	1000	1000
+ transport du point d'importation au point de consommation	100	10	200
Valeur étape 5 « point de substitution »	1100	1010	1200
– coûts étape 6	100	200	50
– coûts étape 7	50	50	50
– coûts étape 8	10	10	10
Valeur à la production agricole / industrielle	940	750	1090

Dans le cas A, le port et le centre de production sont équidistant du point de substitution. Dans le cas B, la production se situe loin du point de substitution, lequel est proche du port. Ce genre de situation se trouve dans les pays où la population vit près du port et où la production agricole se fait dans des zones intérieures plus reculées. Dans le cas C, la production est proche du point de substitution, lequel est bien éloigné du port. Ce type de situation se rencontre dans les pays où la production se situe près du centre principal de population qui dans une zone intérieure éloignée du port. Selon le scénario, l'influence sur la valeur à la production est significative.

B) Convertir la valeur financière des articles non échangeables en valeur économique : le coefficient de conversion standard (CCS)

Les articles non échangeables sont les biens et services qu'un projet produit ou consomme, mais qui n'affecte pas directement les niveaux d'importation ou d'exportation d'un pays. Les articles non échangeables sont réévalués en utilisant des coefficients de conversion généraux ou spécifiques.

La conversion de la valeur financière en valeur économique des articles se fait en deux phases selon le type de coefficient de conversion disponible. S'il y a des coefficients de conversion actualisés spécifiques d'un article (appelés aussi « coefficients de conversion désagrégatifs »), l'analyste doit les utiliser pour convertir directement les valeurs financières en valeurs économiques. Il faut multiplier la valeur financière par le coefficient de conversion approprié. Certains pays ont calculé ces coefficients avec l'assistance des bailleurs de fonds.

Il est toutefois fréquent que le coefficient de conversion approprié au produit ne soit pas disponible. L'analyste de projet doit donc essayer de le calculer. L'utilisation de coefficients de conversion spécifiques d'un produit fournit généralement une plus grande exactitude que celle d'un seul coefficient de conversion à l'échelle de toute l'économie. Cependant, si les distorsions de l'économie affectent tous les secteurs à peu près dans la même mesure, l'emploi d'un seul Coefficient de Conversion Standard (CCS) est suffisant.

S'il n'y a pas de coefficient de conversion approprié au produit, l'analyste doit recourir à l'emploi d'un seul CCS. Certains pays disposent d'un CCS (comme dans le cas de coefficients de conversion désagrégatifs) ainsi que certains bailleurs. Lorsqu'il n'y a pas de chiffre à jour disponible, l'analyste doit faire sa propre estimation. En général, deux formules servent à calculer le CCS.

La première convient pour les pays en développement qui dépendent des importations :

$$CCS = \frac{M}{(M + T - S)}$$

M : valeur prix frontière de toutes les importations sans les taxes ; T : tous les droits de douane et les taxes à l'importation ; S : subventions aux importations.

Si l'analyste considère toutefois que le volume des exportations, ainsi que celui des importations, varie aussi, il doit utiliser une formule plus large comprenant les exportations et les taxes à l'exportation :

$$CCS = \frac{M + X}{(M + T) + (X - E)}$$

X : valeur prix frontière de toutes les exportations ; E : toutes les taxes sur les exportations.

Si les importations et les exportations sont subventionnées, on doit tenir compte dans le dénominateur : un signe contraire (négatif pour les importations et positif pour les exportations). Des statistiques sur les importations, les exportations, les droits de douane, les taxes et les subventions sont disponibles dans presque tous les pays. Le CCS peut ainsi être calculé rapidement. Un exemple de calcul (avec la première formule) est présenté dans le tableau ci-après.

Calcul du CCS

Item	A1	A2	A3	A4	A5
M	104.45	134.94	203.94	262.43	233.21
T	26.20	31.50	44.40	45.90	53.20
M + T	130.65	166.44	248.34	308.33	286.41
CCS = M / M + T	0.80	0.81	0.82	0.85	0.81
Moyenne CCS de la période		0.82			

Dans les pays où il y a des restrictions quantitatives qui pèsent sur les importations, par exemple dues à une allocation limitée de devises, il faudra corriger les valeurs par le CCS calculé selon la première formule en le rabaisant de 0.05 à 0.10. Si le CCS calculé est égal à 0.75, il faudra le ramener à 0.65 lorsque les restrictions sur les importations sont sévères. Lorsque les restrictions sont plus modérées, un CCS de 0.70 peut être davantage approprié.

Dans l'exemple du tableau, le CCS moyen de la période est égal à 0.82. L'analyste a jugé approprié d'utiliser un CCS de 0.80 dans l'analyse économique du nouveau projet (projet d'irrigation hypothétique) pour deux raisons. Premièrement, on ne s'attend à aucune modification importante de l'économie qui puisse altérer le profil et la balance des importations et des exportations. Deuxièmement, la valeur moyenne calculée a été arrondie à la baisse pour tenir compte des restrictions limitées qui affectent les échanges quantitatifs.

Lorsqu'on utilise un CCS, on suit une procédure en deux étapes pour convertir la valeur financière des intrants non échangeables en valeur économique.

- Etape 1. Evaluation des articles à leur coût d'opportunité intérieur (prix virtuel), en identifiant tout facteur qui fait différer les prix du marché intérieur des coûts d'opportunité intérieurs. Ces facteurs peuvent inclure les paiements de transfert (taxes indirectes et subventions) et d'autres imperfections des marchés comme la politique des prix d'un monopole qui entraîne des profits excessifs pour le fournisseur. Dans la pratique, les analystes ne peuvent habituellement effectuer de correction que pour les paiements de transfert visibles. Le coût d'opportunité intérieur supposé pour l'intrant ou l'extrant correspond à sa valeur sur le marché intérieur, plus la valeur des subventions et moins la valeur des taxes (comme les taxes à la vente).

- Etape 2. Conversion de la valeur en prix frontière au moyen du CCS. La valeur économique d'un intrant ou d'un extrant non échangeable est égale à son coût d'opportunité intérieur multiplié par le CCS.

Si l'analyste dispose du coefficient de conversion spécifique approprié pour le produit (coefficients de conversion déségrégatifs), seule la deuxième étape est suffisante car ce coefficient est calculé de sorte à tenir compte à la fois du coût d'opportunité intérieur et des corrections du prix frontière.

C) Taux de salaire virtuel

Dans nombreux projet la main d'œuvre est une importante ressource et facteur de production non échangeable. Comme pour les autres intrants, l'analyste évalue le coût de la main d'œuvre du projet à son coût d'opportunité exprimé en prix économiques. Le coût d'opportunité de la main d'œuvre comporte deux éléments.

Le premier est le rendement perdu lorsque la main d'œuvre est mutée de son emploi courant à un emploi dans le cadre du projet.

Le second, c'est le coût de la mutation du premier type d'emploi au second.

Ensemble ces deux groupes de coût, lorsqu'on les convertit en prix économiques au moyen du CCS, composent le taux de salaire virtuel. Le salaire virtuel peut différer du salaire du marché utilisé dans l'analyse financière. Cette différence dépend de plusieurs facteurs comme par exemple :

- La qualification ou non qualification de la main d'œuvre (influence sur la valeur du rendement perdu lors du passage de l'emploi occupé vers un emploi dans le cadre du projet) ;
- L'existence de chômage ou de sous-emploi (le travailleur antérieurement oisif peut occuper l'emploi existant sans perte de rendement) ;
- Le degré de régulation du marché du travail officiel (législation sur le salaire minimum) ;
- Les coûts éventuels d'une mutation de la main d'œuvre sur le lieu du projet, y compris les frais additionnels de séjour, de déplacement et de compensation pour les loisirs et la vie sociale ainsi sacrifiés.

Souvent, dans les pays en développement, les travailleurs affectés à des projets de développement proviennent du secteur agricole. Le rendement perdu représente la valeur de la production agricole perdue. Les bas salaires agricoles, les faibles revenus du travail des petits exploitants ainsi que l'importance du chômage et/ou sous-emploi font que le rendement perdu qui en résulte est généralement inférieur au salaire payé pour un emploi officiel dans le cadre du projet. De même, les gains sacrifiés par les agriculteurs qui adoptent un nouveau système d'exploitation des cultures correspondent aux revenus obtenus au moyen des systèmes d'exploitation des cultures traditionnels. Ainsi le taux de salaire virtuel représente la valeur des gains sacrifiés et tout coût encouru pour le reclassement dans le projet, multiplié par le CCS.

Soit l'exemple suivant. Un travailleur engagé dans l'agriculture en dehors du projet gagne 50% de ce qu'il pourrait gagner dans le projet. De plus, les coûts supplémentaires liés à sa mutation à la zone du projet représentent 25% du salaire qu'il recevrait et le CCS est de 0.8. Dans ces conditions, son taux de salaire virtuel est de 60% du taux de salaire monétaire qu'il gagnerait.

$$TSV = (h + k) \times CCS \Rightarrow TSV = (50\% + 25\%) \times 0.8 = 0.6$$

$$SW = TSV \times PW$$

TSV : taux de salaire virtuel ; SW : salaire virtuel ; PW : salaire du projet ; h : fraction du gain en dehors du projet ; k : fraction du coût lié à la mutation vers la zone de projet ; l'expression entre parenthèses représente le coût d'opportunité intérieur.

Le taux de salaire virtuel de 60% est susceptible de s'appliquer même lorsque le travailleur est un migrant vers la ville, au chômage (ou sous-employé). On peut supposer que, si le migrant trouve un emploi dans le cadre du projet, un autre travailleur rural joindra à son tour la queue des travailleurs urbains qui attendent de tels emplois. Voir le modèle pionnier de Harris – Todaro, 1970.

La main d'œuvre qualifiée (mécaniciens, techniciens, ...) est souvent rare. En conséquence, il est vraisemblable que le salaire marchand de la main d'œuvre qualifiée représente la valeur du rendement sacrifié ou le coût d'opportunité de son emploi. Il est possible que l'analyste soit amené à surévaluer le rendement sacrifié (valeur supérieure au salaire marchand) si la main d'œuvre qualifiée est très rare.

Le taux de salaire virtuel est spécifique au projet et l'analyste doit en déterminer les valeurs aussi bien pour la main d'œuvre qualifiée que pour celle qui ne l'est pas. L'agriculture est fréquemment la source de main d'œuvre de projet non qualifiée, à la fois dans les projets agricoles et dans les projets non agricoles. L'information nécessaire sur les taux salariaux ruraux peut être obtenue par les analystes lors de leurs investigations sur le terrain. Des données comme le rendement du travail des petits exploitants sont fournies par les résultats des enquêtes et les budgets des exploitations sans le projet.

La situation est plus complexe lorsque la main d'œuvre n'est pas employée tout au long de l'année. Les taux salariaux peuvent varier selon la saison et, par conséquent, le taux de salaire virtuel également. Le taux de salaire et la demande de travail sont souvent plus élevés durant les campagnes de plantation et de récolte. L'analyste doit utiliser un taux de salaire virtuel qui repose sur les taux de salaires agricole plus élevés si le projet n'emploie de la main d'œuvre que durant ces périodes. En revanche, si le projet n'emploie de la main d'œuvre que durant les périodes creuses, l'analyste doit utiliser un taux de salaire virtuel inférieur qui se repose sur les taux de salaire agricole plus bas.

Observation. L'analyste doit éviter de supposer que le coût d'opportunité intérieur de la main d'œuvre est inférieur à 75% du taux du marché, sauf s'il a des arguments lui indiquant qu'un taux inférieur est approprié.

D) Evaluation des projets dans le cadre de la politique régionale de l'UE

Dans le cadre des Fonds européen de développement régional (FEDER), Fonds social européen (FSE) et des Fonds de cohésion (FC) l'analyse coût – avantages prend une place importante dans le montage des projets. Plusieurs secteurs sont concernés : Traitement de l'eau, approvisionnement en eau et épuration, transport, distribution d'énergie, production d'énergie, ports, aéroports et réseaux d'infrastructures, infrastructures de formation, musées et parcs archéologiques, hôpitaux, forêts et parcs, infrastructures de télécommunications, complexes industriels et parcs technologiques, industries et autres investissements productifs.

Le document « Guide de l'analyse coûts – avantages des projets d'investissements » donne plus de détails sur la façon sur la façon d'examiner les projets et les points importants à tenir compte lors de l'examen de l'analyse coût – avantages.

E) Tableaux de l'exemple hypothétique

Projet Agricole													
Etude de faisabilité d'irrigation d'un périmètre de 1000 hectares													
Tableau 1 : Coûts investissement du projet (en millions d'unités monétaires)													
		colonnes	a	b	c	d	e=d *a	f=d *b	g=d *c	h=e+f +g	i	j=h*i	k=h-j
ligne	Poste	Unités	quantités			Coût unitaire	Coûts				Devises %	Coût devises	Coût local
			A 1	A 2	A 3		A1	A2	A3	total			
A. Travaux de génie civil													
1	Barrage de dérivation	n°	1			220	220	0	0	220	30%	66	154
2	Canaux principaux	km	2	3	1	20	40	60	20	120	30%	36	84
3	canaux secondaires	km		2 0	3	10	0	200	30	230	30%	69	161
4	Station pompage	n°		1		35	0	35	0	35	30%	11	25
5	Routes	km			1 8	6	0	0	108	108	30%	32	76
6	Bâtiments	n°		1		76	0	76	0	76	30%	23	53
7	Maisons	n°		2	3	8	0	16	24	40	30%	12	28
8	Constructions diverses	somme forfaitaire					5	11	17	33	30%	10	23
9	Total coûts basse (somme 1 à 8)						265	398	199	862		259	603
10	Provisions aléas techniques (PAT)	10%					27	40	20	86		26	60
11	Total (9 + 10)						292	438	219	948		284	664
B. Machines et outillage													
12	Pompes	n°		5		20	0	100	0	100	90%	90	10
13	Matériel connexe	somme forfaitaire							25	25	90%	23	3

14	Générateurs	n°		2		30	0	60	0	60	90%	54	6
15	Véhicules	n°	5			10	50	0	0	50	90%	45	5
16	Autres équipements	somme forfaitaire					45	30	23	98	90%	88	10
17	Total coût de base somme 12 à 16)						95	190	48	333		300	33
18	Provisions aléas techniques (PAT)	5%					5	10	2	17		15	2
19	Total (17+18)						100	200	50	350		315	35
	Coûts totaux												
20	Total A + B (PAT incluses) (11+19)						391	637	269	1298	46%	599	699
21	Composante en devises						181	294	124	599			
22	Coefficient provision aléas financiers	(5% d'augmentation par an)					0.05	0.10	0.16			0.1	0.1
23	Provision aléas financiers						20	65	42	127		60	70
24	Grand total (20 + 23)						411	703	312	1425		659	769
	Financement												
25	Bailleurs						412	704	312	1428			
26	Etat						0	0	0	0			
27	Total (25 + 26)						412	704	312	1428			
	<i>N.B. les chiffres ont été arrondis</i>												

		Projet Agricole											
		Etude de faisabilité d'irrigation d'un périmètre de 1000 hectares											

Tableau 2 : Résultats passés et cash flow SANS projet (en milliers d'unités monétaires)														
lig ne	Poste	Période passée et actuelle			Projections									
		A(t-2)	A(t-1)	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
	Comptes profits et pertes													
	<i>Recettes</i>													
1	Redevances pour l'eau	150	160	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
2	Autres	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
3	Total (1 + 2)	170	180	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190	190
	<i>Coûts</i>													
4	Matériels	20	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
5	Main d'œuvre	20	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
6	Electricité	20	22	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
7	Coûts variables (4 + 5 + 6)	60	66	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
8	Marge brute (3 - 7)	110	114	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115
9	Frais généraux	40	45	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
10	Intérêts													
11	Amortissement - bâtiments et petit matériel	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
12	Amortissement - machines et équipement	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
13	Total des coûts (7+9+10+11+12)	125	136	150	150	150	150	150	150	150	150	150	145	145
14	Profit net (3-13)	45	44	40	40	40	40	40	40	40	40	40	45	45
	Flux de fonds													
15	Cash flow (11+12+14)	70	69	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
16	Plus prêts													
17	Moins investissement													

18	Moins remboursements du prêt														
19	Cash flow net (15+16-17-18)	70	69	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	Indices %														
20	Rentabilité investissement total (14+10)/32*100	4.1%	3.8%	3.3%	3.2%	3.1%	3.0%	3.0%	2.9%	2.8%	2.7%	2.6%	2.9%	2.8%	
21	Rentabilité capital social 14/(39+40)*100	4.2%	4.0%	3.5%	3.4%	3.3%	3.2%	3.1%	3.0%	2.9%	2.8%	2.7%	3.0%	2.9%	
22	Pourcentage marge brute (8/3*100)	65%	63%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	61%	
23	Pourcentage profit (14/3*100)	26%	24%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	21%	24%	24%	
	Bilan de fin d'année														
	Immobilisations														
24	Terrains														
25	Bâtiments et petit matériel (nets d'amortissement)	1000	980	960	940	920	900	880	860	840	820	800	780	760	
26	Machines et équipement (nets d'amortissement)	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	0	0	
27	Total (24+25+26)	1050	1025	1000	975	950	925	900	875	850	825	800	780	760	
	Disponibilités														
28	Débiteurs divers et paiements anticipés	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
29	Bilans et dépôts bancaires	50	119	184	249	314	379	444	509	574	639	704	769	834	
30	En caisse	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
31	Total (28+29+30)	61	130	195	260	325	390	455	520	585	650	715	780	845	
32	Total des avoirs (27+31)	1111	1155	1195	1235	1275	1315	1355	1395	1435	1475	1515	1560	1605	
	Passif à court terme														
33	Créditeurs divers	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
34	Décourvert bancaire														

35	Total (33+34)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
36	Actif net (32-35)	1061	1105	1145	1185	1225	1265	1305	1345	1385	1425	1465	1510	1555
	Financement													
37	Passif à log terme (prêts)													
38	Moins remboursements cumulatifs													
39	P&P accumulés (réserves)	261	305	345	385	425	465	505	545	585	625	665	710	755
40	Capitaux publics	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
41	Capital employé (37+38+39+40)	1061	1105	1145	1185	1225	1265	1305	1345	1385	1425	1465	1510	1555
	Ratios													
42	Ratio de liquidité (31/35)	1.2	2.6	3.9	5.2	6.5	7.8	9.1	10.4	11.7	13.0	14.3	15.6	16.9
43	% Capital sociale (39+40)/32*100	95%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	97%	97%	97%	97%	97%
44	Ratio du service de la dette (14+10+11+12)/(10+18)	NA												

Projet Agricole														
Etude de faisabilité d'irrigation d'un périmètre de 1000 hectares														
Tableau 3 : Résultats passés et cash flow AVEC projet (en milliers d'unités monétaires)														
ligne	Poste	Projections												
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10			
Comptes profits et pertes														
Recettes														
1	Redevances pour l'eau	170	170	170	194	218	265	361	456	504	528			
2	Autres	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
3	Total (1 + 2)	190	190	190	214	238	285	381	476	524	548			

	Coûts										
4	Matériels	25	25	25	55	55	55	55	55	55	55
5	Main d'œuvre	25	25	25	58	58	58	58	58	58	58
6	Electricité	25	25	25	68	68	68	68	68	68	68
7	Coûts variables (4 + 5 + 6)	75	75	75	181	181	181	181	181	181	181
8	Marge brute (3 - 7)	115	115	115	33	57	104	200	295	343	367
9	Frais généraux	50	50	50	70	70	70	70	70	70	70
10	Intérêts	0	0	0	0	65	65	65	65	65	65
11	Amortissement - bâtiments et petit matériel	26	35	39	39	39	39	39	39	39	39
12	Amortissement - machines et équipement	15	35	40	40	40	40	40	40	35	35
13	Total des coûts (7+9+10+11+12)	166	195	204	330	395	395	395	395	390	390
14	Profit net (3-13)	24	-5	-14	-116	-157	-110	-14	81	134	158
	Flux de fonds										
15	Cash flow (10+11+12+14)	65	65	65	-37	-13	34	130	225	273	297
16	Moins investissement (table 1, ligne 20)	391	637	269							
17	Moins cash flow sans le projet (tableau 2, ligne 19)	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
18	Cash flow additionnel (15-16-17)	-391	-637	-269	-102	-78	-31	65	160	208	232
	Financement										
19	Cash flow (15)	65	65	65	-37	-13	34	130	225	273	297
20	Plus prêt (tableau 1, ligne 20)	391	637	269							
21	Moins investissement (16)	391	637	269	0	0	0	0	0	0	0
22	Moins intérêt (10)	0	0	0	0	65	65	65	65	65	65
23	Moins remboursement principal										
24	Cash flow net (19+20-21-22-23)	65	65	65	-37	-78	-31	65	160	208	232

	Indices %										
25	Rentabilité investissement total (14+10)/39*100	1.5%	-0.2%	-0.6%	-4.9%	-4.1%	-2.2%	2.5%	7.2%	9.4%	10.0%
26	Rentabilité capital social 14/(46+47)*100	2.1%	-0.4%	-1.2%	-11.2%	-17.9%	-14.3%	-1.9%	9.7%	13.8%	14.0%
27	Pourcentage marge brute (8/3*100)	61%	61%	61%	15%	24%	36%	52%	62%	65%	67%
28	Pourcentage profit (14/3*100)	13%	-3%	-7%	-54%	-66%	-39%	-4%	17%	26%	29%
29	VAN de l'investissement total (5%)	853									
30	TRI F de l'investissement total	8.7%									
	Bilan de fin d'année										
	Immobilisations										
31	Terrains										
32	Bâtiments et petit matériel (nets d'amortissement)	1226	1629	1809	1770	1731	1692	1653	1614	1575	1536
33	Machines et équipement (nets d'amortissement)	125	290	300	260	220	180	140	100	65	30
34	Total (31+32+33)	1351	1919	2109	2030	1951	1872	1793	1714	1640	1566
	Disponibilités										
35	Débiteurs divers et paiements anticipés	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
36	Bilans et dépôts bancaires	249	314	379	342	264	183	198	308	466	648
37	En caisse	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38	Total (35+36+37)	260	325	390	353	275	194	209	319	477	659
39	Total des avoirs (34+38)	1611	2244	2499	2383	2226	2066	2002	2033	2117	2225
	Passif à court terme										
40	Créditeurs	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
41	Décourvert bancaire										
42	Total (40+41)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
43	Actif net (39-42)	1561	2194	2449	2333	2176	2016	1952	1983	2067	2175

	Financement										
44	Passif à long terme (prêts)	392	1030	1299	1299	1299	1299	1299	1299	1299	1299
45	Moins remboursements cumulatifs	0	0	0	0	0	-50	-100	-150	-200	-250
46	P&P accumulés (réserves)	369	364	350	234	77	-33	-47	34	168	326
47	Capitaux publics	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
48	Capital employé (44+45+46+47)	1561	2194	2449	2333	2176	2016	1952	1983	2067	2175
	Ratios										
49	Ratio de liquidité (38/42):1	5.20	6.50	7.80	7.06	5.50	3.88	4.18	6.38	9.54	13.18
50	% Capital sociale (46+47)/39*100	0.73	0.52	0.46	0.43	0.39	0.37	0.38	0.41	0.46	0.51
51	Ratio du service de la dette (14+10+11+12)/(10+23):1	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	-0.20	0.52	2.00	3.46	4.20	4.57

Projet Agricole					
Etude de faisabilité d'irrigation d'un périmètre de 1000 hectares					
Tableau 4 : Budget cultures (UM / ha par an)					
ligne	AVEC PROJET	(a)	(b)	(c)	(d)
		Unité / ha	Quantité / ha	Prix unitaire	Valeur totale
	A. Riz				
1	Production brute	kg	3195	0.26	831
2	moins autoconsommation*				120
3	Produit brut (1 - 2)				711
	Coût de trésorerie				
4	Semences	kg	20	0.25	5
5	Engrais	kg	120	0.3	36
6	Redevances eau	m ³	1.8	131	236
7	Autres		1	15	15

8	Total coût Trésoreries (4 + 5 + 6 + 7)				292
9	Marge de trésorerie (3 - 8)				419
10	Coût main d'œuvre familiale	jour	154	1.4	216
11	Marge nette (1 - 8 - 10)				323
	Indices de culture				
12	Marge nette par ha (11)				323
13	Marge de trésorerie par ha (9)				419
14	Jour de travail par ha (10b)				154
15	Produit par jour de travail (11 + 10)/14				3.5
16	Produit trésorerie par jour de travail familial (9/14)				2.7
	B. Blé				
17	Production brute	kg	2240	0.28	620
18	moins autoconsommation				0
19	Produit brut (17 - 18)				620
	Coût de trésorerie				
20	Semences	kg	100	0.3	30
21	Engrais	kg	140	0.5	70
22	Redevances eau	m ³	0.4	555	222
23	Autres		1	105	105
24	Total coût Trésoreries (20+21+22+23)				427
25	Marge de trésorerie (19-24)				193
26	Coût main d'œuvre familiale	jour	63	1.4	88
27	Marge nette (17-24-26)				105
	Indices de culture				

28	Marge nette par ha (27)				105
29	Marge de trésorerie par ha (25)				193
30	Jour de travail par ha (26b)				63
31	Produit par jour de travail (27+26)/30				3.1
32	Produit trésorerie par jour de travail familial (29/30)				3.1
	SANS PROJET				
	A. Groupement Semi-Nomades				
33	Production brute		2	8	16
34	Moins coût main d'œuvre familiale	jour	10	1.4	14
35	Marge nette (33-34)				2
	Indices				
36	Marge nette par ha (35)				2
37	Marge de trésorerie par ha (33)				16
38	Jour de travail par ha (34b)				10
39	Produit par jour de travail (34+35)/38				1.6
40	Produit trésorerie par jour de travail familial (33/38)				1.6
(*)	Calculée sur la base de la consommation de rié du ménage moyen et en supposant que chaque ménage cultive 2 ha de riz				

Tableau 5 : Agrégation (ha)				
	Superficie			
Année	Total irrigué	Riz	Blé	Elevage nomade
1	0	0	0	1000
2	0	0	0	1000
3	0	0	0	1000

4	63	63	35	937
5	125	125	69	875
6	250	250	138	750
7	563	563	310	437
8	812	812	447	188
9	937	937	515	63
10 - 30	1000	1000	550	0

	Projet Agricole									
	Etude de faisabilité d'irrigation d'un périmètre de 1000 hectares									
	Tableau 6 : Agrégation (UM / an)									
lign e	AVEC PROJET	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)
		Valeur totale	ha	Total	Produit échangé	Produit non échangé	Intrants échangés	Intrants non échangés	Main d'œuvre	Redevance eau
	A. Riz									
1	Production brute	831	100 0	83070 0	830700					
2	moins autoconsommation*	120								
3	Produit brut (1 - 2)	711								
	Coût de trésorerie									
4	Semences	5	100 0	5000				5000		
5	Engrais	36	100 0	36000			36000			
6	Redevances eau	236	100 0	23580 0						235800
7	Autres	15	100 0	15000				15000		
8	Total coût Trésoreries (4 + 5 + 6 + 7)	292								

9	Marge de trésorerie (3 - 8)	419							
10	Coût main d'œuvre familiale	216	100 0	21560 0				215600	
11	Marge nette (1 - 8 - 10)	323							
	Indices de culture								
12	Marge nette par ha (11)	323							
13	Marge de trésorerie par ha (9)	419							
14	Jour de travail par ha (10b)	154							
15	Produit par jour de travail (11 + 10)/14	3.5							
16	Produit trésorerie par jour de travail familial (9/14)	2.7							
	B. Blé								
17	Production brute	620	550	34126 4		341264			
18	moins autoconsommation	0							
19	Produit brut (17 - 18)	620							
	Coût de trésorerie								
20	Semences	30	550	16500				16500	
21	Engrais	70	550	38500			38500		
22	Redevances eau	222	550	12210 0					122100
23	Autres	105	550	57750				57750	
24	Total coût Trésoreries (20+21+22+23)	427							
25	Marge de trésorerie (19-24)	193							
26	Coût main d'œuvre familiale	88	550	48510				48510	
27	Marge nette (17-24-26)	105							
	Indices de culture								
28	Marge nette par ha (27)	105							

29	Marge de trésorerie par ha (25)	193									
30	Jour de travail par ha (26b)	63									
31	Produit par jour de travail (27+26)/30	3.1									
32	Produit trésorerie par jour de travail familial (29/30)	3.1									
	SANS PROJET										
	A. Groupement Semi-Nomades										
33	Production brute	16	100 0	16000				-16000			
34	Moins coût main d'œuvre familiale	14	100 0	14000						-14000	
35	Marge nette (33-34)	2									
	Indices										
36	Marge nette par ha (35)	2									
37	Marge de trésorerie par ha (33)	16									
38	Jour de travail par ha (34b)	10									
39	Produit par jour de travail (34+35)/38	1.6									
40	Produit trésorerie par jour de travail familial (33/38)	1.6									
41	Avec - Sans = différentiel					830700	325264	74500	94250	250110	357900

Tableau 7 : Analyse financière coûts - bénéfices du projet (en milliers de UM)													
lig ne	N°	Poste	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10-A30	Total
	A	Coûts de l'Administration de la Zone de Sédentarisation											
		<i>Coût d'investissement</i>											
1		Articles échangeables - Equipement	100	200	50								
		Articles non-échangeables (= lg 11, tab 1)	292	438	219								
2		- Main d'œuvre	167	250	125								

3	- Autres intrants	125	187	94									
	<i>Coûts de fonctionnement</i>												
4	Articles échangeables - Matériels				30	30	30	30	30	30	30		
	Articles non-échangeables												
5	- Main-d'œuvre				33	33	33	33	33	33	33		
6	- Autres intrants (électricité)				43	43	43	43	43	43	43		
7	-Frais généraux				20	20	20	20	20	20	20		
	B Coût sur l'exploitation agricole												
8	Articles échangeables (engrais)				5	9	19	42	61	70	75		
	Articles non-échangeables												
9	- Main-d'œuvre				16	31	63	141	203	234	250		
10	- Autres intrants				6	12	24	53	77	88	94		
11	Total des coûts (somme 1 à 10)	391.75	636.5	269.4	153	178	232	362	467	518	545		
	C Bénéfices bruts												
12	Articles échangeables				52	104	208	468	675	778	831		
13	Articles non-échangeables				21	41	82	183	264	305	325		
14	Total des Bénéfices bruts (12+13)	0	0	0	73	145	290	651	939	1083	1156		
15	Bénéfices nets (14 - 11)	-391.75	-636.5	-269.4	-80	-33	58	289	472	565	611		
16	Coefficient d'actualisation (10%)	0.909	0.826	0.751	0.683	0.621	0.564	0.513	0.467	0.424	3.668		
17	Coûts actualisés (11*16)	356	526	202	105	111	131	186	218	220	1999	4053	
18	Bénéfices bruts actualisés (14*16)	0	0	0	50	90	164	334	438	459	4240	5775	
19	Bénéfices nets actualisés (18-17)	-356	-526	-202	-55	-20	33	148	220	240	2241	1722	
20	VAN 10% (total ligne 19)	1722											
21	% TRI	19.05%											

22	Ratio B/C (total ligne 18 / total ligne 17)	1.42		Somme B net positif	2882							
23	Ratio B net / C	2.49		Somme B net négatif (abs)	1160							
	Notes :											
	- Les chiffres de ce tableau et des suivants sont arrondis aux décimales indiquées											
	- Un coefficient d'actualisation cumulative est utilisé à partir de l'année 10 étant donné que les coûts comme les bénéfices sont constants (c'est-à-dire 9.427 pour l'année 30 moins 5.759 pour l'année 9 = 3.668)											
	- Le TRI est calculé dans le tableau suivant											
	- Le ratio B net / C = somme des Bénéfices nets actualisés positifs divisée par la somme des Bénéfices nets actualisés négatifs de la ligne 19											
	- L'analyse peut calculer tous les paramètres de la valeur du projet sans recourir aux tables d'actualisation à partir des formules financières											

											cumulé 30 - 9
coefficient d'actualisation = $[1/(1+i)^t]$ =	0.909	0.826	0.751	0.683	0.621	0.564	0.513	0.467	0.424		3.668
i =	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
t =	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	5%										
coefficient d'actualisation cumulé de 1 à 30 ans	ca	i	t	ca	i	t					
	0.386	0.1	10	0.135	0.1	21					
	0.350	0.1	11	0.123	0.1	22					
	0.319	0.1	12	0.112	0.1	23					
9.427	0.290	0.1	13	0.102	0.1	24					
	0.263	0.1	14	0.092	0.1	25					
	0.239	0.1	15	0.084	0.1	26					
	0.218	0.1	16	0.076	0.1	27					
	0.198	0.1	17	0.069	0.1	28					
	0.180	0.1	18	0.063	0.1	29					
Cumulé de l'année 1 à 9	0.164	0.1	19	0.057	0.1	30					

5.759	0.149	0.1	20									
-------	-------	-----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tableau 8 : Calcul du taux de rentabilité interne - TRI (en milliers de UM)												
ligne	Poste	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10-A30	Total
1	Bénéfices nets financiers	-392	-637	-269	-80	-33	58	289	472	565	611	
	Bénéfices nets économiques	-298	-495	-200	-81	-61	-7	159	286	343	361	
2	Coefficient d'actualisation - 10%	0.909	0.826	0.751	0.683	0.621	0.564	0.513	0.467	0.424	3.668	
3	Bénéfices nets actualisés - 10%	-356	-526	-202	-55	-20	33	148	220	240	2241	1722
		-271	-409	-150	-55	-38	-4	82	134	145	1325	759
4	Coefficient d'actualisation - 25%	0.800	0.640	0.512	0.410	0.328	0.262	0.210	0.168	0.134	0.532	
5	Bénéfices nets actualisés - 25%	-313	-407	-138	-33	-11	15	61	79	76	325	-346
		-238	-317	-102	-33	-20	-2	33	48	46	192	-393
6	Coefficient d'actualisation - 15%	0.870	0.756	0.658	0.572	0.497	0.432	0.376	0.327	0.284	1.794	
7	Bénéfices nets actualisés - 15%	-341	-481	-177	-46	-16	25	109	154	161	1096	484
		-259	-374	-131	-46	-30	-3	60	94	97	648	55
8	Coefficient d'actualisation - 20%	0.833	0.694	0.579	0.482	0.402	0.335	0.279	0.233	0.194	0.948	
9	Bénéfices nets actualisés - 20%	-326	-442	-156	-39	-13	19	81	110	110	579	-78
		-248	-344	-116	-39	-25	-2	44	67	66	343	-253
10	Coefficient d'actualisation - 19%	0.840	0.706	0.593	0.499	0.419	0.352	0.296	0.249	0.209	1.071	
11	Bénéfices nets actualisés - 19%	-329	-449	-160	-40	-14	20	86	117	118	655	4
		-250	-350	-118	-40	-26	-2	47	71	72	387	-210
10	Coefficient d'actualisation - 16%	0.862	0.743	0.641	0.552	0.476	0.410	0.354	0.305	0.263	1.571	

11	Bénéfices nets actualisés - 16%	-338	-473	-173	-44	-16	24	102	144	149	960	335
		-257	-368	-128	-45	-29	-3	56	87	90	568	-28
	ANALYSE	Financière	Economique									
12	VAN @10%	1722	759									
13	VAN @25%	-346	-393									
14	VAN @15%	484	55									
15	VAN @20%	-78	-253									
16	VAN @19%	4	-210									
17	VAN @16%	335	-28									
	Note :											
	La formule pour calculer le TRI = taux d'actualisation inférieur + (différence entre les taux d'actualisation x (VAN au taux d'actualisation/différence absolue des VAN aux deux taux d'actualisation))											
	Taux d'actualisation inférieur	19%	15%									
	Taux d'actualisation supérieur	20%	16%									
	Différence entre les taux d'actualisation	1%	1%									
	VAN au tx bas (19% ou 15%)	4	55									
	VAN au tx haut (20% ou 16%)	-78	-28									
	Différence absolue des VAN	81	83									
	aux deux taux d'actualisation											
	TRI = [19% + (1% *van19/(van19+ van20))]	0.19045	0.15665									
		19.045%	15.665%									

Projet Agricole	
Etude de faisabilité d'irrigation d'un périmètre de 1000 hectares	

Tableau 9A : Calcul des prix paritaires à l'importation des intrants échangeables prix constants (année de base UM/t)						
ligne	Poste	Taux	Engrais 1		Engrais 2	
			Financier	Economique	Financier	Economique
1	FOB dans pays producteur (a)		113	113	158	158
2	Plus transport et autres coûts à Port Esperanza		38	38	130	130
3	CAF à Port Esperanza		151	151	288	288
4	Taux de change 1€ = 1.46 um	1.46				
5	Valeur d'importation des engras CAF (3*4)		220	220	420	420
6	Plus droit d'importation		0		0	
7	Sous - total (5+6)		220	220	420	420
8	Plus manutention, transport, distribution et profit (b)		40	32	40	32
9	Prix de gros (ex. entrepôt) (7+8)		260	252	460	452
10	Plus coûts et marges de vente au détail (b)		50	40	50	40
11	Prix de détail (ex entrepôt) (9+10)		310	292	510	492
12	Moins transport à l'exploitation (b)		10	8	10	8
13	Valeur à la production (11-12)		300	284	500	484
14	CCS (b)		0.8		0.8	
15	Ratio valeur économique / Prix financiers			0.95		0.96803069
(a) Moyenne des prix pour t période en valeur constante année de base * taux de correction, ici de 1.063, pour obtenir les valeurs des prix constants						
année de base. Prix provenant de la BM, Prix des produits et projections de prix						
Le prix de l'engrais 1 repose sur le prix du chlorate de potasse et celui des engrais 2 sur le prix de l'urée						
(b) Les prix intérieurs (financiers) des articles non échangeables sont convertis en prix frontière (économique au moyen d'un CSS de :						0.8
		Financier	Economique			

	% Equipement et materiels	%	%					
1	CAF Port Esperanza	90	90					
2	Prix transport à la zone du projet	10	8					
3	coût toal (1 + 2)	100	98					
	Ratio Valeur économique / Prix financiers		0.98					
Tableau 9B : Calcul des prix paritaires à l'importation du riz, prix constants (année de base UM/t)								
lign e	Poste	Taux	P Financier	P Economique				
1	Riz blanc Thaïlandais usiné 5% débris FOB Bangkok (a)		256	256				
2	Plus transport et autres coûts Bangkok à Port Esper.		37	37				
3	CAF du riz Thaïlandais à Port Esperanza (1+2)		293	293				
4	Correction pour qualité	75%						
5	Valeur CAF du riz blanc intérieur (3*4)		220	220				
6	Taux de change 1€ = 1.46 um	1.46						
7	Valeur du riz à l'importation CAF (5*6)		321	321				
8	Plus droit d'importation	30%	96					
9	Sous - total (7+8)		417	321				
10	Plus manutention, transport, distribution et coût, vente de détail (b)		49	39				
11	Valeur vente de détail (9+10)		466	360				
12	Moins coûts d'usinage et coût afférents au transport, à la manutention et à la distribution, nets de la valeur des sous-produits (b)		38	30				
13	Moins taxes sur les distributeurs		20					

7	Coût additionne (6-3)		0	0	0	22	44	66	88	110	132	154
---	-----------------------	--	---	---	---	----	----	----	----	-----	-----	-----

Tableau 11 : Analyse économique coûts - bénéfices du projet (en milliers de UM)														
lig ne	N °	Poste	coefficient	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10-A30	Total
	A	Coûts de l'Administration de la Zone de Sédentarisation												
		<i>Coût d'investissement</i>												
1		Articles échangeables - Equipement	0.98	98	196	49								
		Articles non-échangeables		200	300	150								
2		- Main-d'œuvre non qualifiée	0.60	100	150	75								
3		- Autres intrants	0.80	100	150	75								
		<i>Coûts de fonctionnement</i>												
4		Articles échangeables - Matériels	0.98				29	29	29	29	29	29	29	
		Articles non-échangeables												
5		- Main-d'œuvre non qualifiée	0.60				20	20	20	20	20	20	20	
6		- Autres intrants (électricité)	0.80				34	34	34	34	34	34	34	
7		-Frais généraux	0.80				16	16	16	16	16	16	16	
	B	Coût sur l'exploitation agricole												
8		Articles échangeables (engrais)	0.96				5	9	18	40	59	67	72	
		Articles non-échangeables												
9		- Main-d'œuvre non qualifiée	0.80				13	25	50	113	162	187	200	
10		- Autres intrants	0.80				5	10	19	42	62	70	75	
	C	Coût écologiques (externalités)												
11		Pêche (tableau 10 ligne 7*0.8)	0.80	0	0	0	18	35	53	70	88	106	123	
12		Total des coûts (somme 1 à 11)		298	495	200	140	178	240	366	470	530	570	

D	Bénéfices bruts													
13	Articles échangeables	0.81				42	84	168	378	545	629	671		
14	Articles non-échangeables	0.80				17	33	66	146	211	244	260		
15	Total des Bénéfices bruts (13+14)		0	0	0	59	117	234	525	757	873	931		
16	Bénéfices nets (15 - 12)		-298	-495	-200	-81	-61	-7	159	286	343	361		
17	Coefficient d'actualisation (@10%)		0.909	0.826	0.751	0.683	0.621	0.564	0.513	0.467	0.424	3.668		
18	Coûts actualisés (12*17)		271	409	150	95	110	136	188	219	225	2091	3894	
19	Bénéfices bruts actualisés (15*17)		0	0	0	40	73	132	269	353	370	3416	4653	
20	Bénéfices nets actualisée (19-18)		-271	-409	-150	-55	-38	-4	82	134	145	1325	759	
21	VAN @10% (total ligne 20)		759											
22	% TRI		15.66%											
23	Ratio B/C (total ligne 19 / total ligne 18)		1.19			Somme B net positif	1686							
24	Ratio B net / C		1.82			Somme B net négatif (abs)	927							
	Notes :													
	- Les chiffres de ce tableau et des suivants sont arrondis aux décimales indiquées													
	- Un coefficient d'actualisation cumulative est utilisé à partir de l'année 10 étant donné que les coûts comme les bénéfices sont constants (c'est-à-dire 9.427 pour l'année 30 moins 5.759 pour l'année 9 = 3.668)													
	- Le TRI est calculé dans le tableau suivant													
	- Le ratio B net / C = somme des Bénéfices nets actualisées positifs divisée par la somme des Bénéfices nets actualisés négatifs de la ligne 19													
	- L'analyse peut calculer tous les paramètres de la valeur du projet sans recourir aux tables d'actualisation à partir des formules financières													