



POUR DES PROJETS D'IRRIGATION VIABLES ET DURABLES L'ANALYSE ÉCONOMIQUE, MODE D'EMPLOI

Frédéric Bazin et Sylvain Cédot – Iram
Florence Deram Malerbe – Aeda-consult

RELECTEURS : Quentin Ballin (AFD),
Benoit Faivre-Dupaigre (AFD),
Sylvie Morardet (INRAE),
François Onimus (Banque mondiale),
Benjamin Vennat (COSTEA, BRLi)
et Jean-Philippe Venot (IRD)

AFEID 



COSTEA
ENSEMBLE POUR RELEVER LES DÉFIS
DE L'AGRICULTURE IRRIGUÉE

iram

Iram Paris (siège social)

49, rue de la Glacière 75013 Paris France
Tél. : + 33 (0)1 44 08 67 67 • Fax : + 33 (0)1 43 31 66 31
iram@iram-fr.org • www.iram-fr.org

Iram Montpellier

Parc scientifique Agropolis Bâtiment 3
34980 Montferrier sur Lez France
Tél. : + 33 (0)4 99 23 24 67 • Fax : + 33 (0)4 99 23 24 68

aeda-consult

Aeda-consult Scomm

Chaussée de Waterloo, 441 – 1050 Bruxelles – Belgique
Tél. : + 33 (0)6 61 20 06 44 • + 32 (0)4 93 93 93 57
aeda-consult@outlook.be

PRÉFACE

Le développement d'infrastructures d'irrigation fut un élément essentiel des projets d'aménagement et de développement agricole dès le début des grands programmes d'appui au développement dans les pays du Sud devenus indépendants. À cette époque, l'analyse économique, conduite du point de vue de l'État ou de la collectivité, revêtait une grande importance dans les études de faisabilité des projets d'infrastructures hydroagricoles. Les méthodes pouvaient différer selon les pays ou les bailleurs de fonds internationaux mais les résultats, et en particulier le Taux de Rentabilité Interne (TRI), comptaient dans les décisions d'investissement public.

L'émergence dans les préoccupations des pays et des bailleurs d'autres dimensions comme les équilibres politiques et sociaux, la préservation de l'environnement et plus récemment le changement climatique, a conduit à l'introduction de nombreux critères de choix des projets allant au-delà de la simple rentabilité financière. Perçue comme trop rigide, voire éloignée des enjeux principaux des projets, l'analyse économique a vu sa part dans les études et ses moyens progressivement réduits à partir des années 1990, jusqu'à disparaître complètement dans certains cas. Actuellement, son rôle dans la décision de réaliser ou non un projet de développement agricole est faible, voire nul. Pour autant certains indicateurs (surtout le TRI) continuent à être demandés et utilisés, notamment dans les négociations entre les pays et les bailleurs. Cette contradiction a conduit à maintenir dans le processus de définition des projets agricoles un semblant d'analyse économique, sans moyens et sans rôle clair, ouvrant ainsi la porte à toutes sortes de dérives méthodologiques.

Cependant, après une longue période de désintérêt des pays et des bailleurs, l'agriculture irriguée revient dans les programmes d'appui au développement comme un élément essentiel de l'adaptation au changement climatique et de la sécurité alimentaire mondiale. Dans ce contexte, l'analyse économique ex ante des projets d'irrigation doit être entièrement repensée dans ses objectifs et dans les moyens qui sont alloués à sa mise en œuvre.

Le COSTEA s'est emparé du sujet dès sa première phase (COSTEA 1 : 2013-2018) et les réflexions du groupe de travail constitué en 2014 ont fait l'objet en 2019 d'un document intitulé « Eclairages sur l'analyse économique des projets d'irrigation ». Dans la suite de ces premiers travaux, le COSTEA 2 (2018-2023) a souhaité aller plus loin et a travaillé sur la rédaction d'un guide opérationnel à destination des bailleurs, des maîtres d'ouvrages et des praticiens.

« Pour des projets d'irrigation viables et durables, l'analyse économique, mode d'emploi » n'est pas un guide méthodologique comme il en existe déjà beaucoup sur les méthodes d'évaluation économique et financière. Son originalité est de proposer une démarche complète d'analyse ex ante, adaptée à chaque type de projet d'irrigation et qui prend en compte les différentes perspectives et dimensions de ces projets, depuis les risques et opportunités pour les agriculteurs irrigués, jusqu'aux enjeux de territoire, en passant par la question essentielle de l'équilibre financier des gestionnaires d'infrastructures hydroagricoles. Ce faisant, il invite à la réflexion autant qu'il propose des solutions concrètes pour que l'analyse économique devienne un outil efficace pour la définition de projets viables et durables.

Bruno GRAWITZ
Président de l'AFEID

SOMMAIRE

TABLEAUX	5
ILLUSTRATIONS	5
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	6
INTRODUCTION	7
1.1 Pourquoi un guide d'analyse économique <i>ex ante</i> des projets d'irrigation ?	7
1.2 Présentation du guide	7
2. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE L'APPROCHE PROPOSÉE	9
2.1 Une approche par questionnements successifs	9
2.2 La typologie des projets et des périmètres irrigués	9
2.3 Les trois niveaux d'analyse économique	11
3. DÉMARCHES D'ANALYSE ÉCONOMIQUE DES PROJETS D'IRRIGATION	13
3.1 Pour un projet d'aménagement d'un périmètre irrigué	14
3.2 Pour un programme de développement de l'irrigation	17
3.3 Pour un projet de grande infrastructure multi-usage	19
3.4 Pour un projet de politique publique	22
4. MÉTHODES D'ANALYSES ÉCONOMIQUES	23
4.1 Niveau agriculteur	23
4.2 Niveau gestionnaire ou opérateur	26
4.3 Niveau territoire	29
4.4 Analyses de sensibilité	35
5. LES MOYENS À METTRE EN ŒUVRE	36
5.1 Cadre général des estimations proposées	36
5.2 Estimation des temps pour les cas proposés	37
ANNEXES	41
Annexe 1 : Bibliographie	41
Annexe 2 : Définitions	44
Annexe 3 : Principales méthodes d'analyse économique, caractéristiques et objectifs spécifiques	47
Annexe 4 : Estimation des moyens pour quatre cas type - tableaux détaillés	48

SOMMAIRE TABLEAUX & ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

Tableau 1 : Les quatre types de projets considérés	8
Tableau 2 : Les principaux objectifs des projets	9
Tableau 3 : Critères pour une typologie simplifiée des périmètres irrigués	10
Tableau 4 : Synthèse des démarches proposées pour un projet d'aménagement de périmètre irrigué	16
Tableau 5 : Synthèse des démarches proposées pour un programme de développement de l'irrigation	18
Tableau 6 : Synthèse des démarches proposées pour un projet de grande infrastructure multi-usage	20
Tableau 7 : Cas types pour l'analyse économique <i>ex ante</i> (étude de faisabilité)	36
Tableau 8 : Exemples de situations à enjeux	37
Tableau 9 : Cas 1 – caractéristiques du type de périmètre considéré	37
Tableau 10 : Cas 1 – Synthèse de l'estimation des temps	37
Tableau 11 : Cas 2 – caractéristiques du type de périmètre considéré	38
Tableau 12 : Cas 2 – Synthèse de l'estimation des temps	38
Tableau 13 : Cas 3 – caractéristiques du type de périmètre considéré	38
Tableau 14 : Cas 3 – Synthèse de l'estimation des temps	38
Tableau 15 : Cas 4 – Caractéristiques du type de périmètre considéré	39
Tableau 16 : Cas 4 – Synthèse de l'estimation des temps	39

ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Approche par questionnements successifs pour choisir la démarche d'analyse économique adaptée	8
Figure 2 : Les trois niveaux d'analyse économique	12
Figure 3 : Pour un projet d'aménagement d'un périmètre irrigué - Processus projet et place de l'analyse économique	13
Figure 4 : Pour un programme de développement de l'irrigation - Processus projet et place de l'analyse économique	17
Figure 5 : Pour un projet grande infrastructure multi-usage - Processus projet et place de l'analyse économique	19
Figure 6 : Pour un projet de politique publique - Processus projet et place de l'analyse économique	21
Figure 7 : Coût de la ressource en eau et coût du service d'irrigation	27
Figure 8 : Niveaux d'équilibre de la gestion d'une infrastructure hydroagricole	28
Figure 9 : Méthodes pour l'inclusion des coûts non-monétaires dans l'analyse économique	29
Figure 10 : Description schématique de la démarche d'analyse au niveau du territoire	30
Figure 11 : Exemple de définition des catégories pour un indicateur concernant les émissions de GES	34
Figure 12 : Exemple de renseignement des indicateurs d'un projet	34

SIGLES & ABRÉVIATIONS

ACB	Analyse Coûts-Bénéfices
ACV	Analyse du Cycle de Vie
AE	Analyse économique
AFD	Agence Française de Développement
AFEID	Association française pour l'eau agricole, une irrigation et un drainage durable
AMC	Analyse Multicritère
CE	Charges d'Exploitation
COSTEA	Comité Scientifique et Technique Eau Agricole
DSP	Délégation de Service Public
PPP	Partenariat Public Privé
PROPARCO	Promotion et Participation pour la Coopération économique (Groupe AFD)
RA	Revenu Agricole
SFI	Société Financière Internationale (Groupe Banque Mondiale)
TRI	Taux de Rentabilité Interne
VAB	Valeur Ajoutée Brute
VAN	Valeur Actuelle Nette ou Valeur Actualisée Nette

INTRODUCTION

1.1 Pourquoi un guide d'analyse économique ex ante des projets d'irrigation ?

Bien qu'étant généralement présentée comme un outil d'aide à la décision, l'analyse économique est souvent mal, ou peu utilisée, dans le processus d'instruction des projets d'irrigation et de développement agricole en général.

Le plus souvent, les décisions d'investissement sont prises, tant par les maîtres d'ouvrage que par les bailleurs, sur la base d'autres critères que les résultats économiques escomptés. Ceci n'est pas contestable en soit dans la mesure où les objectifs de ces projets dépassent en général les questions économiques¹. Ce qui l'est plus, c'est le rôle auquel on cantonne alors l'analyse économique, c'est-à-dire celui de justifier, a posteriori, les décisions d'investissement, en obtenant les indicateurs économiques ciblés par les décideurs.

Comme le constate un groupe de chercheurs et praticiens réunis dans le cadre du COSTEA : « En pratique, les analyses économiques sont souvent considérées comme secondaires par rapport à d'autres dimensions plus techniques, voire politiques, qui sous-tendent les projets et les choix d'investissement. Conduites de manière parfois sommaire et très souvent comme une simple formalité visant à justifier des choix déjà faits, elles restent trop souvent déconnectées des phases de réflexion et d'élaboration d'un projet, ceci posant in fine la question de leur pertinence, voire de leur utilité. »².

Dans ce contexte, l'analyse économique des projets d'irrigation se résume en général à deux indicateurs, la Valeur Actuelle Nette (VAN) et le Taux de Rentabilité Interne (TRI), dont les résultats sont par ailleurs mal interprétés par les différents acteurs. Ces indicateurs servent principalement dans les discussions entre le ministère des Finances du pays qui contracte le prêt³ et le bailleur. Ils sont rarement analysés par rapport au contenu du projet et aux résultats attendus (économiques ou non), lesquels se discutent avec les ministères techniques concernés par le projet.

L'intérêt limité porté à l'analyse économique explique que celle-ci soit réalisée en parallèle ou à la suite des études techniques, sans lien avec les différents volets des études et avec des moyens régulièrement insuffisants.

Tout cela limite fortement la possibilité, pourtant bien réelle, d'utiliser l'analyse économique ex ante non seulement comme un outil de décision (faire ou ne pas faire le projet) mais aussi et peut-être surtout comme un outil d'aide à la conception.

1. Les projets d'irrigation poursuivent plusieurs types d'objectifs, qui sont explicités au chapitre 2.

2. Malerbe, Florence, Pierre Strosser, Frédéric Bazin, Samir El Ouaamari, Béatrice De Abreu, Jean-François Amen, et Jérémie Dulioust. « Éclairages sur l'analyse économique des projets d'irrigation ». COSTEA, février 2019, page 7. www.comite-costea.fr/wp-content/uploads/AC-Analyses-Economiques-rapport-eclairage-economie-1.pdf

3. Lorsque le projet est financé par don, le plus souvent peu d'attention est donnée à l'analyse économique.



Irrigation à base d'eau souterraine - Province de Prey Veng, Cambodge © J-P. Venot

Ainsi, l'analyse économique doit permettre d'apprécier l'intérêt et l'adhésion des acteurs (en étudiant précisément leur situation, leur capacités et leurs attentes) et, ce faisant, d'identifier les conditions de faisabilité du projet et, le cas échéant, le restructurer ou l'abandonner si les conditions ne peuvent être réunies.

Dans le cas des projets d'irrigation :

- en étudiant les systèmes agricoles, l'analyse identifie sous quelles conditions les producteurs auront intérêt à participer au projet et permet de définir les composantes d'appui aux producteurs ;
- en précisant les conditions de l'équilibre financier de la gestion de l'infrastructure hydroagricole collective, le cas échéant, elle appuie le choix des schémas institutionnels et de financement qui assureront la durabilité de l'investissement ;
- de manière plus générale, en intégrant toutes les dimensions d'un projet d'irrigation (techniques, sociales, environnementales, institutionnelles, économiques et financières), l'analyse économique apporte des éléments de réflexion et d'appui à la décision sur toutes les composantes du projet.

1.2 Présentation du guide

Le présent guide a été élaboré à l'initiative du Comité Scientifique et Technique Eau Agricole (COSTEA)⁴ à partir du constat (i) de faible ou mauvaise utilisation des analyses économiques et (ii) de non prise en compte des spécificités des projets d'irrigation dans ces analyses (voir encadré).

4. Le COSTEA a été créé en 2013 sur financement AFD. Il est mis en œuvre par l'AFEID (www.comite-costea.fr)

Il a pour objectif de contribuer à l'amélioration de la manière dont les analyses économiques sont conduites dans le cadre des projets d'irrigation avec financement public⁵, en phase de faisabilité. Il porte donc exclusivement sur les analyses *ex ante* et s'attache à identifier les problématiques propres à l'irrigation (voir encadré ci-dessous). Les démarches et méthodes développées ici le sont uniquement dans ce cadre, mais il ne faut pas perdre de vue qu'elles peuvent être utiles à d'autres étapes de la vie d'un projet, en particulier pour le suivi de sa mise en œuvre et lors de son évaluation *ex post*.

CE QUI CARACTÉRISE LES PROJETS D'IRRIGATION

- La réalisation d'infrastructures individuelles ou collectives, potentiellement coûteuses ;
- La nécessité d'une « structure de gestion » qui assure la bonne utilisation de l'infrastructure collective et s'intercale entre les différents acteurs (niveau supplémentaire de gouvernance) ;
- L'obligation de financer l'exploitation et la maintenance de l'infrastructure sur le long terme et la délicate conciliation des intérêts individuels et des obligations collectives, en particulier lorsqu'il existe une forte diversité des types d'irrigants ;
- L'utilisation de ressources naturelles (terre et eau) partagées avec d'autres usages préleveurs (élevage, agriculture pluviale, eau potable, industrie, collectivités locales, etc.) ou non (hydro-électricité, navigation, loisirs, etc.) ;
- Des superpositions et combinaisons de droits d'affectation, de transfert, d'usage et de faire valoir diversifiés (foncier cultivé, pastoral, forestier, accès à l'eau), faisant intervenir de nombreux acteurs (Etat, collectivités, communautés, propriétaires, exploitants, usagers, investisseurs, etc.)
- Une modification structurelle d'un territoire ;
- Une modification importante (progressive ou pas) des systèmes de production et des pratiques agricoles, ainsi que des filières amont et aval ;
- Un temps de développement du système irrigué d'autant plus long que les travaux et les bouleversements des territoires et des systèmes de production sont importants ;
- Des « variabilités » et incertitudes fortes en lien avec les changements climatiques, qui peuvent impacter à la fois sur la ressource et la demande en eau.

Adapté de COSTEA, 2019, « Éclairages sur l'analyse économique des projets d'irrigation », op. cit.

L'hypothèse qui sous-tend la démarche méthodologique présentée dans ce guide est que l'analyse économique, conduite selon une démarche adaptée à la nature du projet, peut apporter bien plus qu'une valeur de TRI :

5. Le présent guide ne traite que des projets conduits avec financement public et bénéficiant à un ensemble d'exploitants agricoles, quel que soit le type d'exploitation agricole. Les projets de périmètres irrigués mis en œuvre par des investisseurs privés ne sont pas considérés dans la mesure où ils ne partagent pas les mêmes problématiques.

- Elle peut alimenter et contribuer à structurer le dialogue entre bailleurs et maîtrises d'ouvrages techniques, publiques et privées, sur la conception du projet, sur les décisions aux différentes étapes (dont celle de faire le projet ou pas) ;
- Elle permet d'intégrer les différentes dimensions du projet (technique, économiques, financières, sociales et environnementales) et apporte ainsi des éléments essentiels pour la conception du projet et son dimensionnement ;
- Elle devrait être l'occasion d'associer les agriculteurs et tous les acteurs de terrain à la démarche de conception et d'analyse du projet, ce qui est rarement le cas ;
- Enfin, elle peut contribuer à la définition des éléments de communication et d'information à toutes les parties prenantes.

Ce guide entend convaincre les maîtres d'ouvrages publics et les bailleurs de l'utilité d'une analyse économique bien faite pour la conception et la réalisation de projets d'irrigation viables et durables.

Ce guide est un outil méthodologique à destination :

- des décideurs, qui pourront s'en saisir pour mieux intégrer l'analyse économique dans les processus de définition des projets d'irrigation et pour formuler des commandes d'analyses économiques,
- des praticiens qui pourront s'en inspirer pour répondre aux attentes des pouvoirs publics porteurs de projets d'irrigation.

Oliviers et cultures annuelles irriguées - Région de Kairouan, Tunisie © F. Deram Malerbe



CHAPITRE 2

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE L'APPROCHE PROPOSÉE

2.1 Une approche par questionnements successifs

L'approche proposée dans ce guide repose sur l'idée qu'il n'y a pas de méthode standard qui pourrait être appliquée à l'ensemble des projets d'irrigation, mais plutôt un ensemble de principes qu'il conviendra de traduire dans une démarche d'analyse économique adaptée à chaque situation que l'on souhaite analyser.

La détermination de la démarche adaptée à l'analyse économique *ex ante* d'un projet d'irrigation passe par une série de questionnements, comme présenté dans la figure 1.

La démarche va dépendre du type de projet, de ses objectifs, de la typologie des périmètres irrigués concernés et enfin des objectifs de l'analyse économique elle-même. Dans tous les cas, trois niveaux d'analyse seront nécessaires pour analyser la viabilité économique du projet : le niveau des producteurs-irrigants, celui du système irrigué et celui du territoire. Selon le type de projet et d'infrastructure, l'importance de chacun de ces niveaux d'analyse est variable et devra donc être questionnée. Pour chaque niveau d'analyse, des méthodes spécifiques seront utilisées pour évaluer les indicateurs pertinents à partir des données disponibles ou à collecter. Les moyens à mettre en œuvre seront très variables selon les situations.

2.2 La typologie des projets et des périmètres irrigués

2.2.1 Les projets

Nous distinguons dans le Tableau 1 quatre grands types de projets qui se distinguent notamment par :

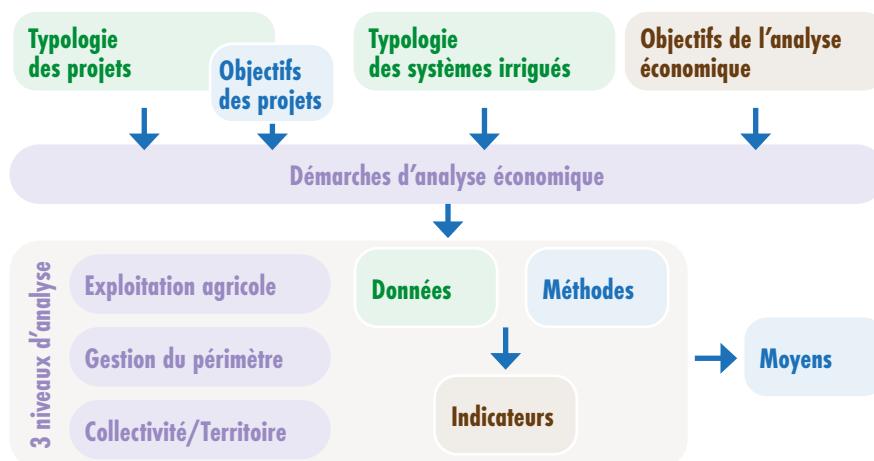
- la nature des infrastructures visées par le projet (grand ouvrage ou aménagement de périmètres irrigués) ;
- la nature et la diversité des composantes du projet ;
- et enfin, son étendue géographique (locale, multisite, territoriale ou nationale).

Tableau 1 : Les quatre types de projets considérés

<p>Aménagement d'un périmètre irrigué</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construction ou réhabilitation d'un périmètre hydroagricole avec accompagnement des usagers (en général gestion du périmètre et mise en valeur agricole). • Parfois sous-projet des deux suivants.
<ul style="list-style-type: none"> • Échelle locale
<p>Programme de développement de l'irrigation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projet à plusieurs composantes • Investissements sur plusieurs périmètres, accompagnement à la gestion des périmètres et à la mise en valeur, • Souvent complété par des activités de microfinance, appuis aux filières irriguées, appui institutionnel,...
<ul style="list-style-type: none"> • Multisite
<p>Grande infrastructure multi-usage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barrage et/ou infrastructure de transfert, ou transport dont l'irrigation est un usage (souvent faible dans le cas d'un barrage dont l'objet principal est la production d'électricité). • Projet à plusieurs composantes (ou sous-projets) techniques.
<ul style="list-style-type: none"> • Échelle territoriale
<p>Politique publique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assistance technique institutionnelle pour la construction et/ou la promotion d'une politique irrigation. • Et/ou financement de la mise en œuvre d'une politique publique.
<ul style="list-style-type: none"> • Échelle nationale

Les objectifs donnés au projet constituent également un élément important de distinction entre les types de projet.

Figure 1 : Approche par questionnements successifs pour choisir la démarche d'analyse économique adaptée



Nous avons retenu ici quatre principaux types :

- Les projets orientés sur l'augmentation de la production agricole à grande échelle (nationale ou régionale) ;
- Les projets de développement rural orientés vers l'amélioration des revenus et des conditions de vie des agriculteurs (échelle locale) ;
- Les projets d'optimisation de l'utilisation des ressources en eau (modernisation du réseau, substitution de ressources, par exemple), objectif qui va souvent de pair avec celui d'amélioration de la gestion du système (organisation et moyens du gestionnaire, recouvrement des coûts, notamment) ;
- Les projets d'adaptation au changement climatique ou de réduction de l'impact Climat (résilience).

Il faut également citer deux autres objectifs affichés par les projets, correspondant plutôt à des modalités pour atteindre les objectifs cités précédemment (productivité, export, revenu, développement, climat) :

- L'appel à l'investissement privé ;
- L'innovation.

Tableau 2 : Les principaux objectifs des projets

Augmentation de la production/productivité
<ul style="list-style-type: none"> • Projet d'impact national ou régional. • Produits de consommation locale. • Inclut le développement de filières.
Production pour l'export
<ul style="list-style-type: none"> • Produits d'export. • Peut inclure le développement de filières.
Amélioration des revenus des agriculteurs
<ul style="list-style-type: none"> • Projet de dimension plus locale. • Augmentation durable de la production et des revenus des agriculteurs (et préservation des ressources).
Développement rural
<ul style="list-style-type: none"> • Développement socio-économique local. • Fixation des populations rurales.
Adaptation au changement climatique
<ul style="list-style-type: none"> • Résilience des systèmes agricoles. • Vision long terme.
Réduction Impact climat
<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Optimisation de l'utilisation des ressources en eau

- Projet de dimension locale ou nationale.
- Modernisation des infrastructures.
- Substitution de ressource ou apport de ressource en eau complémentaire.
- Amélioration de la gestion (recouvrement des coûts, exploitation et maintenance...)

Tous ces objectifs se retrouvent dans la plupart des projets d'irrigation, avec une importance relative qui peut varier. De nombreux des projets actuels combinent trois types d'objectifs : climat, optimisation de l'utilisation des ressources en eau et augmentation de la production agricole, que ce soit à l'échelle nationale ou locale.

Ainsi un projet d'aménagement de périmètre irrigué, de portée locale (ou régionale dans le cas d'un grand système) pourra afficher pour objectif principal la résilience des systèmes agricoles aux chocs climatiques, et pour objectif « secondaire », celui d'augmentation du revenu des ménages agricoles qui lui est directement lié.

2.2.2 Les périmètres irrigués

Il existe une grande diversité de périmètres irrigués et les caractéristiques des périmètres visés par les projets d'irrigation (qu'il s'agisse de création, de réhabilitation, d'extension ou simplement d'accompagnement) doivent être prises en compte dans le choix de la démarche et des méthodes d'analyse économique.

C'est le cas en particulier du mode de gestion du périmètre (la nature et les missions du gestionnaire). Par exemple :

- Pour un périmètre géré par une structure professionnelle (employant du personnel administratif et technique salarié) une analyse financière détaillée devra être effectuée. S'il s'agit d'une société est privée (en totalité ou pour partie), l'analyse financière devra tenir compte de la rémunération du capital privé investi. Dans tous les cas, la définition de la tarification du service devra se baser aussi sur l'analyse de la volonté et la capacité à payer des usagers (dans le cadre de l'analyse des systèmes agricoles) pour le service rendu ;
- Pour un périmètre géré par une organisation d'usagers et dont les membres contribuent par le paiement d'une redevance, il s'agira d'effectuer une analyse financière de l'organisation et d'estimer la volonté et la capacité à payer des usagers ;
- Pour un périmètre géré par ses usagers dont la seule contribution est du temps de travail pour le fonctionnement et l'entretien des canaux, l'analyse devra s'attacher à évaluer la volonté et la capacité d'intervention des agriculteurs (principalement en termes de temps disponible).

La nature de l'infrastructure, son degré de complexité et son mode de fonctionnement, vont également déterminer l'utilisation de certaines méthodes ou calculs. Par exemple :

- Les tâches relatives à l'exploitation et à la maintenance s'évalueront différemment dans le cas de réseaux à surface libre ou de réseaux sous pression, et selon l'organisation mise en place pour réaliser ces tâches ;

- Lorsque l'infrastructure fonctionne avec un ou plusieurs niveaux de pompage, la fiabilité de l'évaluation des coûts correspondants sera essentielle.

Le mode de mise en valeur agricole est également déterminant dans l'analyse économique. Par exemple :

- L'évaluation économique de systèmes agricoles très diversifiés mobilisera d'autres outils qu'un périmètre en monoculture ; il faudra en particulier être plus précis dans l'analyse des systèmes agricoles et de la typologie des exploitations agricoles ;
- L'autoconsommation (cultures vivrières) et la production pour la commercialisation ne seront pas valorisées de la même manière ;
- La main d'œuvre salariée et la main d'œuvre familiale ne sont pas considérées au même niveau dans l'analyse financière des exploitations agricoles ;

Le degré de dépendance de l'agriculture au réseau collectif devra également être considéré ; en évaluant notamment l'importance de l'agriculture irriguée et l'existence de ressources en eau alternatives.

Le tableau ci-dessous reprend en 3 familles les principaux éléments de diversité des périmètres irrigués. Chacun des points cités devra faire l'objet d'une analyse plus détaillée lors de l'analyse économique du projet.

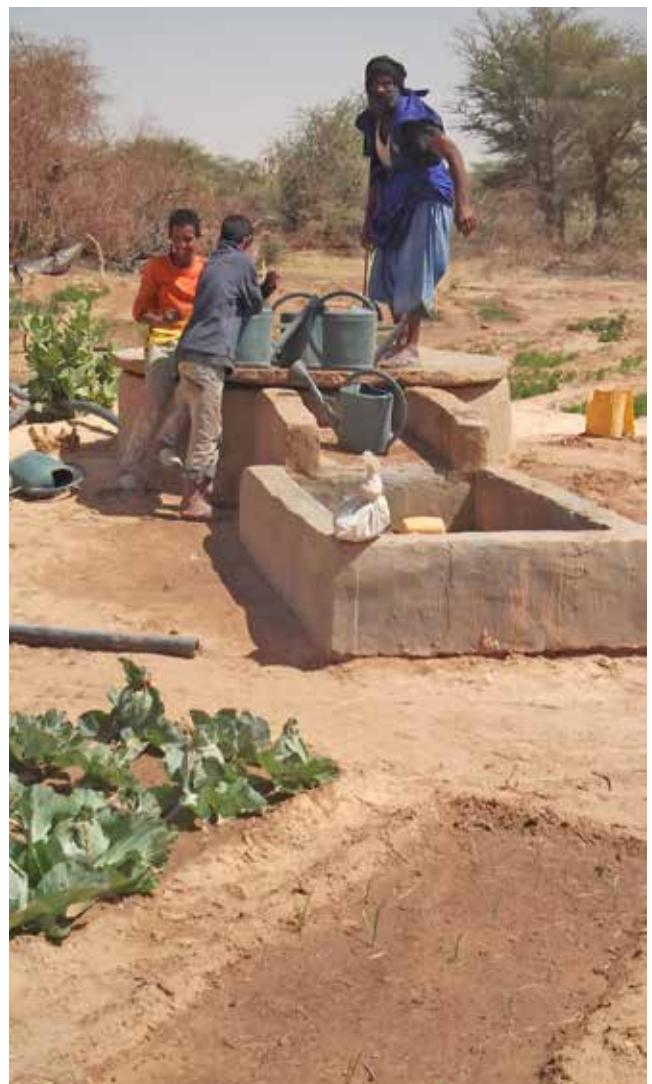
Tableau 3 : Critères pour une typologie simplifiée des périmètres irrigués

Schéma institutionnel
<ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise d'ouvrage - Investissement • Exploitation-Distribution de l'eau • Maintenance • Renouvellement
Périmètre et infrastructure
<ul style="list-style-type: none"> • Taille • Maîtrise de l'eau • Collective/individuelle • Ressource • Infrastructure d'alimentation • Réseau de distribution
Mise en valeur agricole
<ul style="list-style-type: none"> • Cultures • Degré de dépendance au réseau. • Taille d'exploitation agricole • Type d'exploitant • Statut foncier

2.3 Les trois niveaux d'analyse économique

Pour l'évaluation *ex ante* des projets, l'expression « analyse économique » comprend de l'analyse économique proprement dite et de l'analyse financière. Même si ce guide conserve par simplicité le terme générique d'analyse économique, il convient de bien distinguer l'évaluation (ou analyse) financière de l'évaluation (ou analyse) économique. L'évaluation financière se place du point de vue des acteurs qui participeront au projet et s'attache à vérifier que chaque type d'acteur aura intérêt à y participer et sera en situation de le faire, en particulier, qu'il disposera des moyens matériels et financiers nécessaires. Elle permet de prévoir, le cas échéant, les conditions financières permettant de s'assurer de leur participation : subventions, crédits, exemptions de taxes, etc. L'évaluation économique, quant à elle, se place du point de vue de l'intérêt général (au niveau de l'État, de la collectivité ou du territoire impacté), en analysant les avantages et les inconvénients pour la société dans son ensemble. Elle permet de choisir de financer et mettre en œuvre les projets les plus avantageux pour la société ou de choisir entre plusieurs variantes d'un même projet ; dans ce cas, elle intervient dans la formulation des caractéristiques techniques et organisationnelles du projet.

Puits maraîcher - Mauritanie © E. Bazin



POINT D'ATTENTION :
DIFFÉRENCES ENTRE ANALYSE ÉCONOMIQUE
ET ANALYSE FINANCIÈRE

Les méthodes utilisées pour analyser les résultats du projet pour les producteurs ou pour le territoire se ressemblent, ce qui peut amener à des confusions. Il y a toutefois des différences importantes à avoir en tête au moment de faire les analyses :

- Les effets (positifs ou négatifs) diffèrent selon que l'on se place du point de vue d'un producteur ou de la collectivité. Par exemple, l'utilisation d'engrais azotés peut être considérée comme un avantage par le producteur car ils lui procurent un meilleur rendement, alors que cela peut se révéler négatif pour la collectivité si leur utilisation excessive ou inappropriée provoque des pollutions des nappes phréatiques et une eutrophisation des eaux de surface.
- Les prix considérés pour l'analyse économique et pour l'analyse financière ne sont pas les mêmes. Les prix de marché, utilisés dans l'analyse financière, ne reflètent pas nécessairement l'utilité réelle des biens ou des services produits ou consommés pendant le projet. Par exemple, l'utilisation par un producteur d'électricité à un prix subventionné pour l'irrigation sera comptabilisée à son prix réel (payé par le producteur) dans l'analyse financière alors que dans l'analyse économique, c'est le prix de référence de l'électricité au niveau national (non subventionné) qui devra être choisi. De la même façon, une production de riz dont le prix au consommateur est subventionné par l'État peut avoir un prix économique supérieur au prix du marché.

Dans tous les cas, il faut commencer par l'analyse des effets en termes physiques, en comparant la situation projetée avec projet avec celle qui aurait lieu, pour chaque période, en l'absence de celui-ci. Pour traduire ces effets physiques en termes monétaires, il existe deux méthodes :

1. la méthode des prix de référence, qui consiste à attribuer aux biens et services utilisés et produits par le projet des prix fictifs permettant de mieux refléter les avantages et les inconvénients réels procurés à la société ;
2. la méthode des effets, qui utilise les prix de marché pour calculer la contribution du projet à la création de richesse nationale, en déduisant les transferts à l'extérieur de la valeur ajoutée nette, directe et indirecte, du projet.

Ces deux méthodes (Cf. annexe 3) conduisent, si les prix de référence reflètent bien les effets non captés par les prix de marchés et si tous les effets directs et indirects sont bien mesurés, à des résultats (VAN et TRI) identiques.

L'analyse financière concerne l'ensemble des agents économiques qui seront impliqués dans le projet : les exploitants agricoles, les propriétaires fonciers, les commerçants, les entreprises publiques ou privées, etc. Dans le cadre de ce

manuel, on s'intéressera spécifiquement à deux catégories d'agents : les exploitants agricoles irrigants (les producteurs) et les gestionnaires du réseau d'irrigation (les opérateurs). Il va de soi que la méthode peut être appliquée à l'ensemble des catégories d'agents économiques.

Les exploitants agricoles irrigants ou producteurs

Pour évaluer l'intérêt et la capacité des paysans à mettre en valeur le périmètre, il convient d'avoir une très bonne connaissance des divers systèmes de production et des rationalités des différents types de producteurs. Par exemple, un producteur qui cherche à assurer la sécurité alimentaire de sa famille pourra privilégier des cultures peu rentables, mais moins risquées, afin d'éviter d'avoir des années où il ne pourra pas nourrir sa famille, au détriment des cultures de rente proposées par le projet. D'autres peuvent avoir intérêt à valoriser leur force de travail sur des cultures pluviales plutôt que sur le périmètre irrigué. Enfin, certains peuvent ne pas avoir les moyens matériels et financiers pour réaliser deux cultures par an, en l'absence d'un système efficace de crédit et de commercialisation.

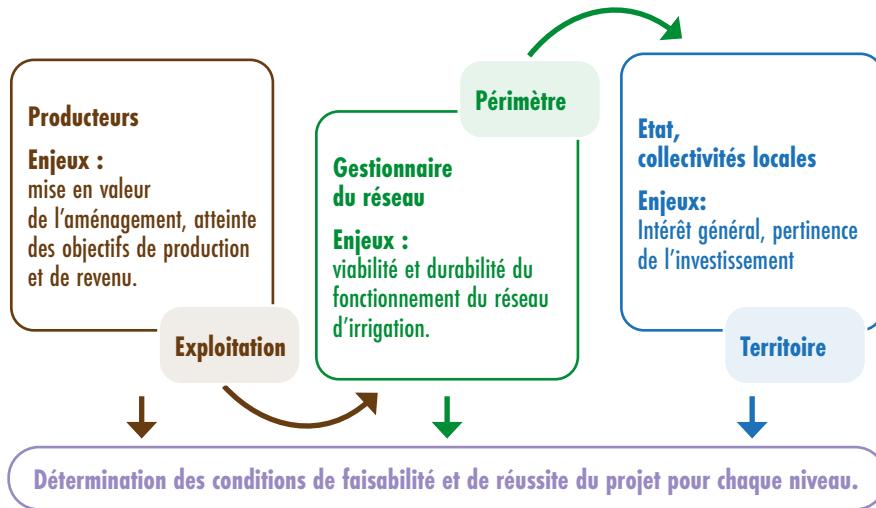
Les hypothèses qui sous-tendent l'analyse de rentabilité pour chaque type de producteur – par exemple les hypothèses de prix, de rendements, de taux de mise en valeur - doivent être clairement explicitées, ainsi que les conditions techniques, économiques et financières qui doivent être remplies pour que ces hypothèses soient vérifiées. Les producteurs ne disposant pas des ressources (financières, humaines) nécessaires pourraient ainsi ne pas avoir intérêt ou la capacité à mettre en œuvre les surfaces envisagées ou à atteindre les résultats attendus, sauf si des mesures d'accompagnement – crédit, subvention, appui technique, mécanisation, etc. – sont prévues dans le projet. C'est en cela que l'analyse au niveau des producteurs permet de définir les mesures d'accompagnement nécessaires.

Le gestionnaire du réseau d'irrigation ou l'opérateur

Dans le cas des systèmes d'irrigation collectifs, un acteur essentiel de la viabilité du projet est le gestionnaire du réseau d'irrigation. De nombreux projets d'irrigation présentent en effet des performances très faibles, faute d'une gestion et d'une maintenance efficaces des infrastructures collectives à tous les niveaux (barrages, canaux, pompes, etc.). Les institutions en charge de la gestion des réseaux d'irrigation peuvent être de différents types, tels que des organisations paysannes (associations, groupements et fédérations d'irrigants), des administrations, des sociétés publiques, des entreprises privées ou encore des sociétés d'économie mixte. Des systèmes plus ou moins complexes peuvent également diviser la responsabilité de la gestion et de la maintenance du système d'irrigation entre plusieurs acteurs de types différents. Pour que les gestionnaires du réseau soient en mesure de fournir sur le long terme des services satisfaisants à leurs utilisateurs, l'équilibre financier de la gestion doit être assuré⁶. Cet équilibre dépend d'un côté, du coût de fonctionnement et d'entretien du réseau et, de l'autre, de la capacité des

⁶ Ce guide ne traite pas de l'intérêt financier de l'investisseur privé éventuel. Il ne s'agit pas ici de développer des méthodes de comparaison entre différents types d'investissement.

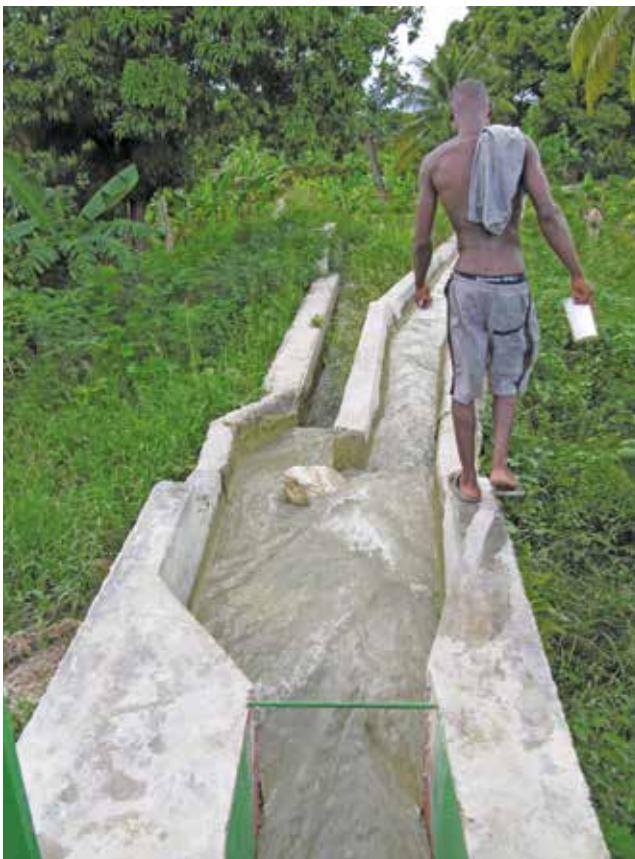
Figure 2 : Les trois niveaux d'analyse économique



différents acteurs à contribuer à son financement. Plus globalement, le schéma institutionnel dépend aussi du cadre juridique et réglementaire local (statuts existants, droits et devoirs des institutions, ...).

Pour répondre aux objectifs présentés ci-dessus, l'analyse économique et financière d'un projet d'irrigation se décline donc à trois niveaux. La démarche d'analyse doit prendre en compte les attentes et enjeux spécifiques à chaque niveau, ceux-ci dépendant également du type de projet, comme cela est développé dans le chapitre 3.

Canoux de l'Arcahaie, Haïti © F. Deram Malerbe



CHAPITRE 3

DÉMARCHES D'ANALYSE ÉCONOMIQUE DES PROJETS D'IRRIGATION

On entend par démarche d'analyse économique *ex ante* la définition des différentes étapes de l'analyse économique dans les premières étapes du processus de projet, selon le type de projet et le type de périmètre irrigué.

Pour chaque grand type de projet défini précédemment, il s'agit de préciser à quel moment l'analyse économique intervient et pourquoi, c'est-à-dire quelles discussions et quelles décisions elle doit alimenter à chaque stade de développement du projet et avant sa mise en œuvre proprement dite.

Chaque situation est illustrée par un schéma synthétique du processus de projet (de son identification à son démarrage) qui permet de visualiser où se situe l'analyse économique *ex ante*. Les schémas précisent également si cette analyse doit être effectuée en plusieurs étapes (lors de l'identification du projet, de son étude de faisabilité et/ou des études détaillées) et donnent pour chacune de ces phases :

- Le type d'analyse à réaliser, y compris les niveaux d'analyse nécessaires (producteurs, opérateur et territoire) ;
- Les principaux éléments de décisions, relatifs au projet, que l'on peut en tirer.

Il convient de préciser ici ce que l'on entend plus précisément par les premières étapes du processus projet :

- Étude d'identification du projet, c'est la phase préalable au lancement des études, pendant laquelle les grandes lignes du projet sont définies entre la maîtrise d'ouvrage locale et le bailleur ; cette étape valide la pertinence globale du projet ;
- Étude de pré-faisabilité, cette étape intermédiaire est parfois présente, elle correspond à une étude sommaire de faisabilité, limitée à certains éléments ; cette pré-faisabilité peut aussi être un élément de l'étude d'identification ;

- Étude de faisabilité, il s'agit de l'ensemble des études (techniques, économiques, sociales, environnementales, etc.) qui doivent définir les conditions de faisabilité du projet, c'est-à-dire dans quelles conditions le projet sera réalisable, efficace et durable ; lorsque des investissements sont prévus, les avant-projets sommaires des infrastructures sont réalisés à ce stade ;
- Études techniques détaillées (et autres études complémentaires) correspondent à l'approfondissement des études sur la base des options retenues à l'issue de la faisabilité ; elles comprennent à minima le projet technique définitif mais devraient, surtout pour des projets complexes, couvrir toutes les dimensions du projet (techniques, économiques, sociales et environnementales).

**POINT D'ATTENTION :
SYSTÈME DE SUIVI-ÉVALUATION**

Figure également sur les schémas le système de suivi-évaluation du projet afin de rappeler, même si cet aspect n'est pas traité ici, que l'analyse économique est une démarche qui doit se dérouler sur toute la durée du projet. Les objectifs sont différents selon l'étape de déroulement du projet mais l'ensemble doit être cohérent. En particulier, la manière dont une analyse économique *ex ante* est réalisée détermine ce qu'il sera possible de faire en termes de suivi puis en termes d'évaluation et d'étude d'impacts. Il est donc très important lorsqu'on réalise une analyse *ex ante* d'avoir en tête les attentes futures et de structurer le travail aussi en fonction de ces attentes, en particulier pour disposer d'une situation de référence (ou ligne de base) utilisable par la suite. Le suivi et évaluation doit également permettre de valider les hypothèses faites lors de l'analyse économique au fur et à mesure de la réalisation du projet. Pour cela, il doit inclure des indicateurs relatifs aux principales hypothèses.

3.1 Pour un projet d'aménagement d'un périmètre irrigué

3.1.1 La place de l'analyse économique dans le processus projet

Le champ du projet est celui d'un périmètre irrigué, qu'il s'agisse de le réhabiliter, de le moderniser, de l'étendre ou encore de le créer⁷. Il s'agit en quelque sorte du projet d'irrigation « de base » et donc du processus projet le « plus simple » en termes de démarche.

Le projet comprend en général une composante d'investissement pour les travaux d'infrastructure et une ou plusieurs composantes d'accompagnement portant sur l'appui à la gestion du périmètre et l'appui à la mise en valeur agricole.

La démarche explicitée ici se retrouvera donc dans les projets plus complexes qui suivent : programme de développement de l'irrigation et projet de grande infrastructure multi-usage.

On distingue trois étapes dans l'analyse économique *ex ante*, qui se confondent avec les trois premières étapes d'instruction du projet :

- Identification ;
- Étude de faisabilité ;
- Études détaillées.

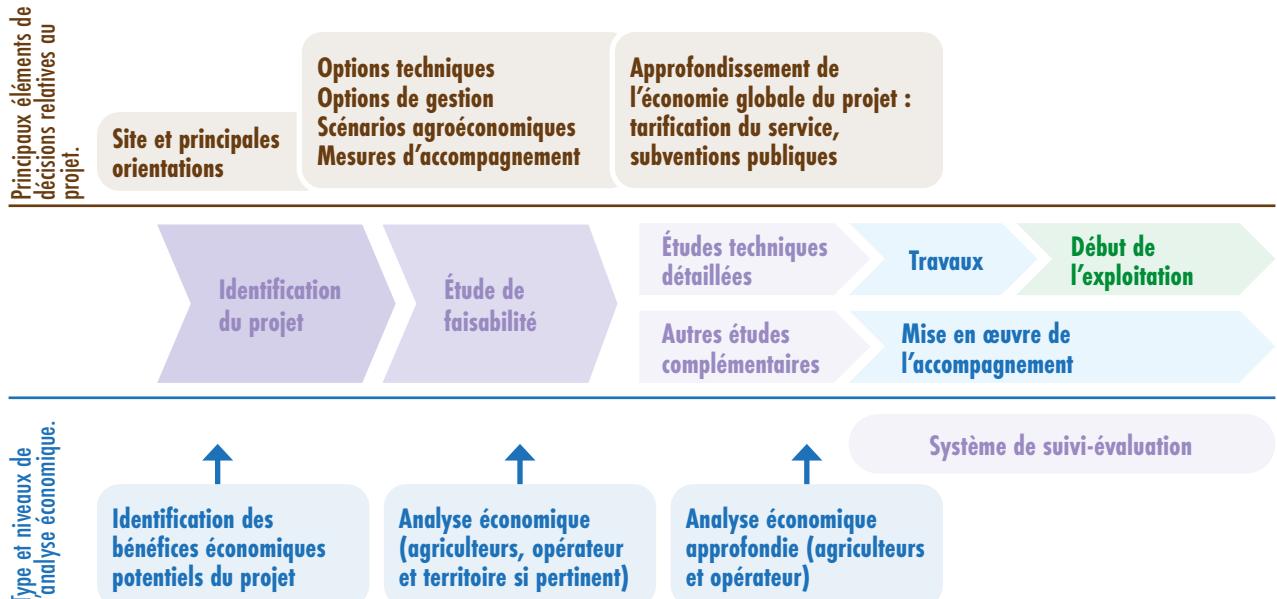
3.1.2 Les différentes étapes et niveaux de l'analyse économique

En phase d'identification du projet

Au niveau de l'identification du projet, il s'agit de caractériser, de manière qualitative, les bénéfices attendus en fonction des principales orientations (objectifs généraux et spécifiques) et du site. On y valide également la pertinence globale du

⁷ Les projets de création de périmètres irrigués sont devenus rares. La plupart des projets ont pour objet de moderniser ou réhabiliter des périmètres existants.

Figure 3 : Pour un projet d'aménagement d'un périmètre irrigué - Processus projet et place de l'analyse économique.



projet, c'est-à-dire que les activités prévues et les objectifs recherchés correspondent bien à des besoins et des attentes au niveau du territoire du projet : attentes économiques, sociales et environnementales.

A ce stade, on peut également préciser et chiffrer les premières données de base du projet qui seront approfondies par la suite. Par exemple : surfaces visées, types d'infrastructures hydroagricoles, principaux éléments de coûts, principales cultures, principaux marchés (cultures vivrières ou commerciales), nombre d'exploitations agricoles et population concernée.

Lors de l'étude de faisabilité

Au stade de la faisabilité, l'analyse économique doit permettre d'apporter des éléments pour :

- Choisir entre différentes options (techniques, de gestion) lorsque de telles options existent ;
- Préciser les scénarios agroéconomiques pertinents (mise en valeur agricole) ;
- Définir les mesures d'accompagnement nécessaires (pour les agriculteurs et pour la structure de gestion du périmètre).

Analyse au niveau des producteurs : cette analyse doit être systématique car elle permet d'évaluer l'intérêt a priori des agriculteurs pour le projet, en même temps qu'elle peut permettre de les inclure dans la conception du projet et les prépare ainsi à y prendre part (pour autant qu'elle soit réalisée de manière participative, ce qui est également systématiquement recommandé).

POINT D'ATTENTION

Pour apprécier l'intérêt des agriculteurs pour le projet, l'analyse des budgets culturaux des productions projetées n'est pas suffisante. Il faut également évaluer l'importance potentielle de ces productions dans le revenu des agriculteurs. Par exemple, si les productions sont secondaires pour le revenu des agriculteurs, même une amélioration significative de la valeur ajoutée restera de peu d'intérêt pour les agriculteurs, surtout si ces productions projetées consomment des ressources (comme la main d'œuvre) qui sont normalement utilisées pour les autres productions. C'est pourquoi il est indispensable d'étudier chaque type d'exploitation agricole.

Elle doit comprendre obligatoirement l'élaboration d'une typologie des producteurs et la modélisation financière de ces exploitations agricoles afin de vérifier l'intérêt et la possibilité de chaque type de producteur de participer au projet. Cette analyse permet également de définir les mesures d'accompagnement, c'est-à-dire toutes les actions qui devront être conduites pour que les producteurs soient en condition de prendre part au projet et d'en tirer parti.

Les moyens à mettre en œuvre pour l'évaluation au niveau des agriculteurs peuvent varier selon les enjeux et les données disponibles (ainsi que les moyens mis à disposition de l'économiste).

Un travail quantitatif permet de produire les données (en termes de création de valeur) nécessaires à l'évaluation économique au niveau du territoire :

- si l'analyse au niveau du territoire est importante, il faudra réaliser une évaluation financière au niveau des agriculteurs de manière à disposer d'une évaluation précise de la valeur produite par la modification des systèmes de production ;
- si l'analyse territoriale n'est pas nécessaire ou sans enjeux particuliers, il est possible de réduire les attentes en termes de résultats quantitatifs, à condition toujours que l'analyse permette de vérifier l'intérêt des agriculteurs pour le projet et leur capacité à y participer, en particulier leur capacité à payer la redevance d'irrigation (lorsqu'il y en a une) ; on pourra limiter ce travail à quelques exploitations agricoles représentatives de la diversité des producteurs.

Un travail qualitatif doit être conduit en complément (et en appui) de l'analyse quantitative, sous la forme d'enquêtes et de focus group afin de comprendre les attentes des agriculteurs, la pertinence du projet et de proposer les mesures d'accompagnement nécessaires.

Les méthodes de réalisation de l'analyse au niveau des producteurs sont développées au chapitre 4 (4.1- Niveau agriculteur).

Analyse au niveau du gestionnaire : dès lors qu'il s'agit d'une infrastructure collective, l'analyse au niveau de la gestion est également indispensable. Elle prendra des formes différentes selon la nature de la structure gestionnaire et la mise en place ou non d'une redevance (tarif du service de l'eau) payée par les usagers au gestionnaire.

Par exemple :

- Pour un petit système irrigué reposant sur une infrastructure simple de canaux, on peut imaginer qu'il n'y ait pas de redevance mais juste des contributions en temps des usagers pour le fonctionnement et l'entretien du réseau. C'est le cas de certains réseaux anciens dont le bon fonctionnement repose sur la mise en place d'un véritable commun de l'irrigation (tel que défini par Elinor Ostrom⁸). En théorie, il n'y aurait pas d'analyse financière proprement dite de la gestion à faire mais plutôt un travail d'animation pour la co-construction des règles de fonctionnement (pour se rapprocher d'un commun). Ce cas est cependant rare.
- Pour une infrastructure simple et de petite taille gérée par une association d'usagers, l'essentiel sera d'évaluer la capacité et la volonté des producteurs à contribuer (en temps et redevance) à la gestion de leur infrastructure commune.
- Pour une infrastructure de grande taille gérée par un opérateur (avec des salariés, quel que soit son statut : associatif, public, privé ou mixte), une analyse financière est nécessaire pour proposer une tarification du service de l'eau et, le cas échéant, pour évaluer les besoins en termes de subventions publiques (investissement et fonctionnement) ou d'autres activités rémunératrices (par exemple, vente de matériels, conseils,...).

Les méthodes de réalisation de l'analyse au niveau des opérateurs sont développées au chapitre 4 (4.2 - Niveau gestionnaire ou opérateur).

8 cf. références bibliographiques en annexe 1.



Récolte du riz - Région de Nakai, Laos © F. Bazin

Analyse au niveau du territoire : la nécessité et l'utilité d'une analyse économique à l'échelle du territoire seront principalement déterminées par la portée de celui-ci et la probabilité d'un impact territorial (régional ou national) significatif.

Par exemple :

- Pour un périmètre de quelques dizaines à centaines d'hectares de production vivrière, le niveau territoire n'aura pas d'intérêt particulier ; il suffira donc d'analyser la viabilité du projet au niveau des exploitations et d'explicitier les conditions d'une gestion du système irrigué.
- Pour un périmètre de plusieurs milliers d'hectares avec une ou plusieurs cultures stratégiques (soit pour la sécurité alimentaire, soit pour l'export), l'analyse économique au niveau territoire est importante.

L'analyse économique au niveau du territoire se fait classiquement au moyen d'une analyse coûts-bénéfices (ACB), selon une méthode décrite au chapitre 4 « Niveau territoire ». Selon l'importance des effets et impacts non-monnaïres difficilement monétarisables, elle peut être complétée ou remplacée par une analyse multicritère (AMC), dont la méthode est développée dans le même chapitre.

POINT D'ATTENTION

Dans tous les cas, une analyse des impacts sociaux et environnementaux sur la zone du projet doit être faite en complément, car ces impacts peuvent déterminer la durabilité du projet et son acceptabilité par les populations. L'analyse multicritère permettra de les prendre en compte.

Si plusieurs options sont étudiées pendant l'analyse de faisabilité, chacune de ces options doit faire l'objet d'une

analyse économique. Il ne s'agira pas nécessairement d'effectuer une évaluation économique approfondie de toutes les options. Selon les enjeux et la nature des options, l'analyse peut être limitée à une comparaison selon plusieurs critères économiques à condition que ceux-ci permettent de discriminer les options sur des dimensions pertinentes et donc de faire un choix justifié. L'analyse économique de l'option retenue devra être approfondie lors des études techniques détaillées.

Dans le cas d'options techniques d'aménagement (par exemple type de prise d'eau, type de réseau), il suffit le plus souvent d'évaluer les coûts des différentes options (investissement et fonctionnement) sans qu'il soit nécessaire de mettre en face des bénéfices attendus, ceux-ci étant le plus souvent identiques ou tout au moins similaires. On peut alors se contenter de réaliser une analyse coût-efficacité plutôt que de faire une analyse coût-bénéfice (voir en annexe 3 les différences entre ces deux types d'analyses).

POINT D'ATTENTION

Lorsque les choix techniques possibles déterminent la portée du projet (superficie aménagées) et/ou ont un impact sur les modalités de mise en valeur agricole et donc les scénarios agroéconomiques différents (par exemple, réseau sous pression / réseau à surface libre), l'évaluation ne peut se limiter aux investissements. Elle doit aussi intégrer :

- les modalités d'exploitation-maintenance et les coûts associés ;
- la mise en valeur agricole (cultures, coûts de production et valeur produite).

Il s'agira donc de réaliser une analyse économique complète : coûts et bénéfices, afin de pouvoir comparer les options techniques envisagées.

Pendant les études détaillées

Dans le cas où l'étude de faisabilité met en évidence des options (techniques ou de gestion) très différentes (avec des impacts forts sur le coût de l'irrigation, voire sur les scénarios agroéconomiques), l'analyse économique du projet finalement retenu devra être approfondie lors des études détaillées. Surtout si les différents scénarios ont fait l'objet d'analyses économiques sommaires en phase de faisabilité.

Même si le projet est déjà bien cadré lors de la faisabilité (pas d'options) et que l'analyse économique a été faite dans l'étude de faisabilité, il est indispensable de vérifier lors des études détaillées que les hypothèses et données qui ont servi lors de l'étude de faisabilité restent valables. En particulier qu'il n'y a pas eu une révision de l'investissement ou modification de l'organisation de gestion qui justifierait une modification des redevances ou des subventions.

C'est à ce stade que l'on précise la tarification (montant des redevances du service de l'eau) et les modalités de financement du service (nécessité d'appui technique, de subvention,...).

Tableau 4 : Synthèse des démarches proposées pour un projet d'aménagement de périmètre irrigué

Niveau d'analyse	Exploitation agricole	Périmètre	Territoire
Acteur principal	Producteur	Gestionnaire de l'infrastructure	Etat, collectivités locales
Grand périmètre géré par un établissement public	Intérêts des producteurs (revenu, sécurité alimentaire, résilience) Capacité à participer au projet (investissements, moyens de production, connaissances techniques,...)	Analyse financière pour évaluer les conditions d'équilibre de la gestion du système : - la tarification du service d'irrigation - la contribution publique éventuelle (investissements et fonctionnement)	Niveau d'analyse nécessaire compte tenu de la portée a priori du projet Démarche d'analyse économique portant sur l'ensemble des effets (direct, indirects, induits) du projet (ACB et AMC), y compris les impacts environnementaux et sociaux
Grand périmètre géré par une entreprise d'économie mixte ou privée (DSP ou PPP)		Analyse financière pour évaluer les conditions d'équilibre de la gestion du système, en assurant la rentabilité visée pour la société de gestion : - la tarification du service d'irrigation - la contribution publique à l'investissement et, le cas échéant, au fonctionnement.	
Périmètre petit ou moyen géré par une organisation d'irrigants	Capacité et volonté à payer les redevances (tarifs) d'irrigation	Analyse des tâches d'exploitation et maintenance confiées aux usagers et vérification de la compatibilité avec le calendrier des tâches agricoles et la disponibilité en main d'œuvre. Analyse financière pour évaluer les conditions d'équilibre de la gestion du système pour l'organisation : - niveau des redevances pour assurer la couverture des dépenses affectées à la structure de gestion - contribution publique (investissements et fonctionnement)	Niveau d'analyse non essentiel (pertinence et portée à évaluer au cas par cas) Analyse systématique des impacts environnementaux et sociaux (dont le foncier)

3.1.3 Synthèse

Voir Tableau 4 ci-dessus.

3.2 Pour un programme de développement de l'irrigation

3.2.1 La place de l'analyse économique dans le processus projet

Le programme de développement de l'irrigation se distingue du projet de périmètre irrigué sur deux éléments principaux :

- Il comprend en général une composante investissement visant à réhabiliter/moderniser, ou plus rarement créer, un ensemble de périmètres irrigués, on considère ici que les périmètres ciblés sont de taille petite à moyenne (cas le plus fréquent) ;
- Il prévoit des activités qui dépassent l'appui à la mise en valeur agricole et à la gestion des périmètres visés ; ces activités pouvant être des appuis institutionnels (administrations locales ou nationales), des appuis aux filières, de la mise en place de crédit, etc.

On distingue ici aussi les trois étapes dans l'analyse économique *ex ante*, qui se confondent avec les trois premières étapes d'instruction du projet : identification, faisabilité et études détaillées.

La principale différence avec le cas précédent pour la conduite de l'analyse économique est que celle-ci se fera successivement à deux niveaux :

- Dans un premier temps, à l'échelle du projet dans sa globalité, en intégrant toutes les composantes, il s'agira donc d'une

analyse d'un niveau territoire⁹ ; cette analyse sera faite lors de l'étude de faisabilité du projet et considèrera souvent des indicateurs globaux tels que les superficies aménagées ou réhabilitées¹⁰, tout en se basant dans la mesure du possible sur des données réelles obtenues sur un ou des périmètres similaires à ceux visés par le projet ;

- Puis, à l'échelle de chaque périmètre concerné (analyse aux niveaux agriculteurs et opérateur), lors de la réalisation du projet et préalablement à toute intervention sur les dits périmètres.

Dans le cas où le programme définit dès le début les périmètres ciblés, l'analyse économique du projet peut se faire en cumulant les résultats des analyses réalisées au niveau de chacun des périmètres, selon la démarche développée au chapitre 3.1.

3.2.2 Les différentes étapes et niveaux de l'analyse économique

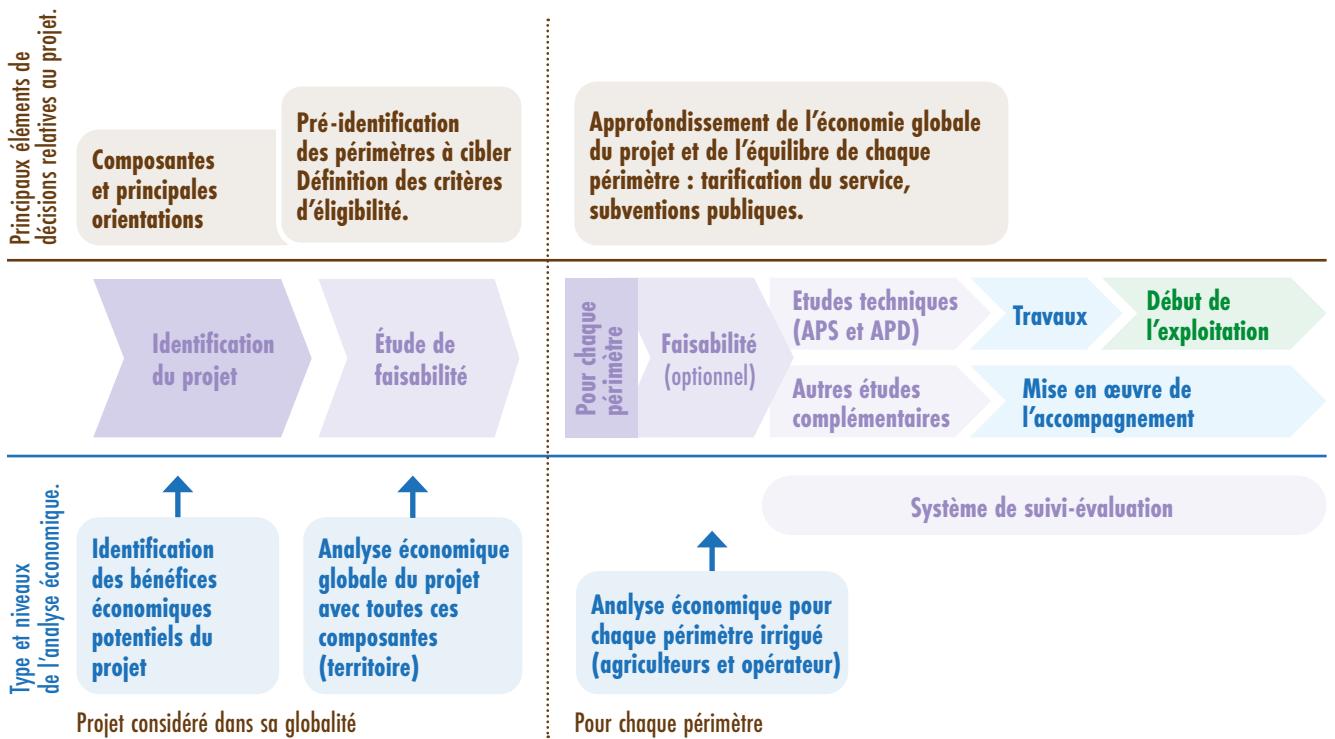
Sur le projet dans la globalité (territoire)

L'analyse économique sur le projet devra être faite lors de l'étude de faisabilité du projet. Elle servira à préciser les bénéfices attendus des composantes du projet. Les éléments du projet et ses principales orientations auront été prédéfinis en phase d'identification, en même temps que les bénéfices économiques potentiels.

9. On parle ici du niveau d'analyse et non des territoires (ou zones d'intervention) du projet qui peuvent être multiples.

10. Dans de nombreux projets de ce type, les périmètres qui feront l'objet d'interventions ne sont pas tous définis au départ. L'analyse économique globale du projet se fait uniquement au niveau territoire (en cumulant tous les effets attendus sur la base de d'objectifs globaux tels que les superficies, volumes de production, et non sur des éléments spécifiques aux zones d'intervention).

Figure 4 : Pour un programme de développement de l'irrigation - Processus projet et place de l'analyse économique



Cette analyse devra être effectuée au niveau du territoire (régional ou national selon les surfaces visées et la portée des actions prévues) et intégrera une évaluation des coûts et bénéfices économiques de toutes les composantes du projet. S'agissant d'un projet de développement de l'irrigation, les différentes composantes seront relatives à l'irrigation (appui à la mise en valeur, au filières, renforcement institutionnel,...) et les bénéfices du projet seront a priori principalement situés au niveau des périmètres irrigués : augmentation de la production agricole irriguée, meilleure valorisation de cette production ou encore optimisation de l'utilisation des ressources en eau.

POINT D'ATTENTION

Une action nationale ou même régionale (par exemple, sur les filières) peut avoir des impacts sur d'autres périmètres ou d'autres zones agricoles que celles directement visées par la composante investissement du projet. Ces impacts doivent être pris en compte dans l'analyse.

Lorsque le programme est susceptible d'avoir un impact important sur les volumes produits, une analyse de capacité d'écoulement de la production (analyse filière) est alors nécessaire.

Trois situations sont possibles :

- Le projet identifie dès le début précisément les périmètres visés et chacun d'eux peut, dès la faisabilité, faire l'objet d'une démarche d'analyse économique de même type que celle décrite au chapitre 3.1 ;
- Le projet prévoit une superficie totale à aménager/réhabiliter et les périmètres qui feront l'objet d'investissements seront choisis lors de la mise en œuvre du projet ;

- Certains périmètres sont déjà identifiés voire étudiés, d'autres doivent être choisis pour atteindre les objectifs de surface.

Dans les deuxième et troisième cas :

- L'analyse économique lors de l'étude de faisabilité du projet doit permettre d'établir les critères économiques de choix des périmètres à cibler pour les aménagements ; cette analyse peut se baser sur les périmètres déjà identifiés et/ou sur des périmètres similaires (on pourra alors appliquer la démarche d'analyse décrite au chapitre 4.1 ;
- Une étude détaillée au niveau agriculteurs et opérateur devra être faite lors des études spécifiques à chaque périmètre.

Afin de s'assurer que le projet remplira ses objectifs économiques, il faut définir les critères de choix des périmètres de manière cohérente avec ces objectifs. Du point de vue économique, il peut s'agir notamment des critères :

- D'investissement (par exemple, la définition d'un investissement moyen ou maximum à l'hectare, on écartera les périmètres qui dépassent ce seuil) ;
- De coûts de fonctionnement (par exemple, avec un mode de gestion donné et uniquement des infrastructures d'un certain type) ;
- De valeur agricole produite ou de type de production attendue (on favorisera les périmètres où la valeur ajoutée produite sera au niveau attendu ou permettant le développement des cultures recherchées) ;
- De capacité/volonté des agriculteurs à participer (soit par une approche qualitative via des enquêtes, soit par une analyse financière au moins partielle au niveau des exploitations agricoles).

Tableau 5 : Synthèse des démarches proposées pour un programme de développement de l'irrigation

Niveau d'analyse	Exploitation agricole	Périmètre	Territoire
Acteur principal	Producteur	Gestionnaire de l'infrastructure	Etat, collectivités locales
Périmètre petit ou moyen géré par une organisation d'irrigants	Intérêts des producteurs (revenu, sécurité alimentaire, résilience) Capacité à participer au projet (investissements, moyens de production, connaissances techniques...) Capacité et volonté à payer les redevances (tarifs) d'irrigation	Analyse des tâches d'exploitation et maintenance confiées aux usagers et vérification de la compatibilité avec le calendrier des tâches agricoles et la disponibilité en main d'œuvre Analyse financière pour évaluer les conditions d'équilibre de la gestion du système pour l'organisation : - niveau de redevances pour assurer la couverture des dépenses affectées à la structure de gestion - contribution publique (investissements et fonctionnement)	Analyse à conduire pour évaluer les bénéfices de toutes les composantes du projet (investissements, appui institutionnel, subventions, appui aux filières, ...) A conduire au niveau régional ou national selon les surfaces visées et la portée des actions prévues) Niveau d'analyse non essentiel à l'échelle de chaque périmètre (sous réserve de l'analyse des impacts environnementaux et sociaux)

Les hypothèses formulées pour l'analyse économique au niveau du territoire permettront de préciser : investissement par hectare, valeur ajoutée produite, etc.

Pour chaque périmètre

En deuxième étape, une analyse économique spécifique doit être effectuée sur chaque périmètre. Cette analyse comprendra *a minima* le niveau agriculteurs (de manière détaillée par rapport au stade précédent) et, le cas échéant, le niveau opérateur¹¹, selon les modalités précisées dans la partie 3.1.

De la même manière que pour un projet d'aménagement d'un périmètre, son contenu sera fonction des caractéristiques du périmètre. Mais il peut également dépendre du degré de détail de l'analyse faite lors de l'évaluation du projet dans sa globalité. Si celle-ci a déjà été bien détaillée par périmètre, il ne s'agira plus que de l'approfondir pour finaliser les derniers aspects relatifs à la tarification, l'évaluation des subventions nécessaires, etc.

3.2.3 Synthèse

Voir Tableau 5 ci-dessus.

3.3 Pour un projet de grande infrastructure multi-usage

3.3.1 La place de l'analyse économique dans le processus projet

Un projet de grande infrastructure multi-usage (barrage, ouvrage de transfert et de transport) se décompose en général en plusieurs sous-projets : celui de l'infrastructure en question et ceux des développements nécessaires aux différents usages, dont l'irrigation.

11. Le niveau territoire ayant déjà été traité et les bénéfices attendus estimés lors de l'étude de faisabilité, dès lors que les périmètres retenus respectent les critères de choix, une analyse au niveau territoire pour chaque périmètre n'est plus utile. Par ailleurs, dans ce type de projet, il s'agit souvent de périmètres de taille moyenne, situés dans la même région.

Dans le processus de projet il faut, comme pour le cas précédent (programme de développement de l'irrigation), distinguer ce qui relève du projet dans son ensemble et ce qui relève de chaque sous-projet. Cela est représenté dans le schéma ci-après, qui se décompose en deux parties successives :

- La première où le projet est considéré dans sa globalité (identification et faisabilité) ;
- La deuxième où chaque sous-projet est considéré à part et fait l'objet d'études spécifiques, éventuellement de la faisabilité (selon le degré de définition du projet en première étape) aux études détaillées ; ici ne sont représentés que les sous-projets relatifs à l'irrigation (à savoir le développement d'un ou plusieurs périmètres irrigués).

La décision de faire ou non le projet, comme les choix de conception, prendront en compte l'ensemble des composantes du projet. Cette étape de décision sur le projet global n'est pas reprise dans la figure 5, ni dans les explications.

Un seul aspect doit être considéré en plus par rapport à la démarche relative à l'analyse économique du programme de développement de l'irrigation : celui de la part de l'irrigation dans l'investissement et le fonctionnement de l'infrastructure de base (notamment pour évaluer sa contribution).

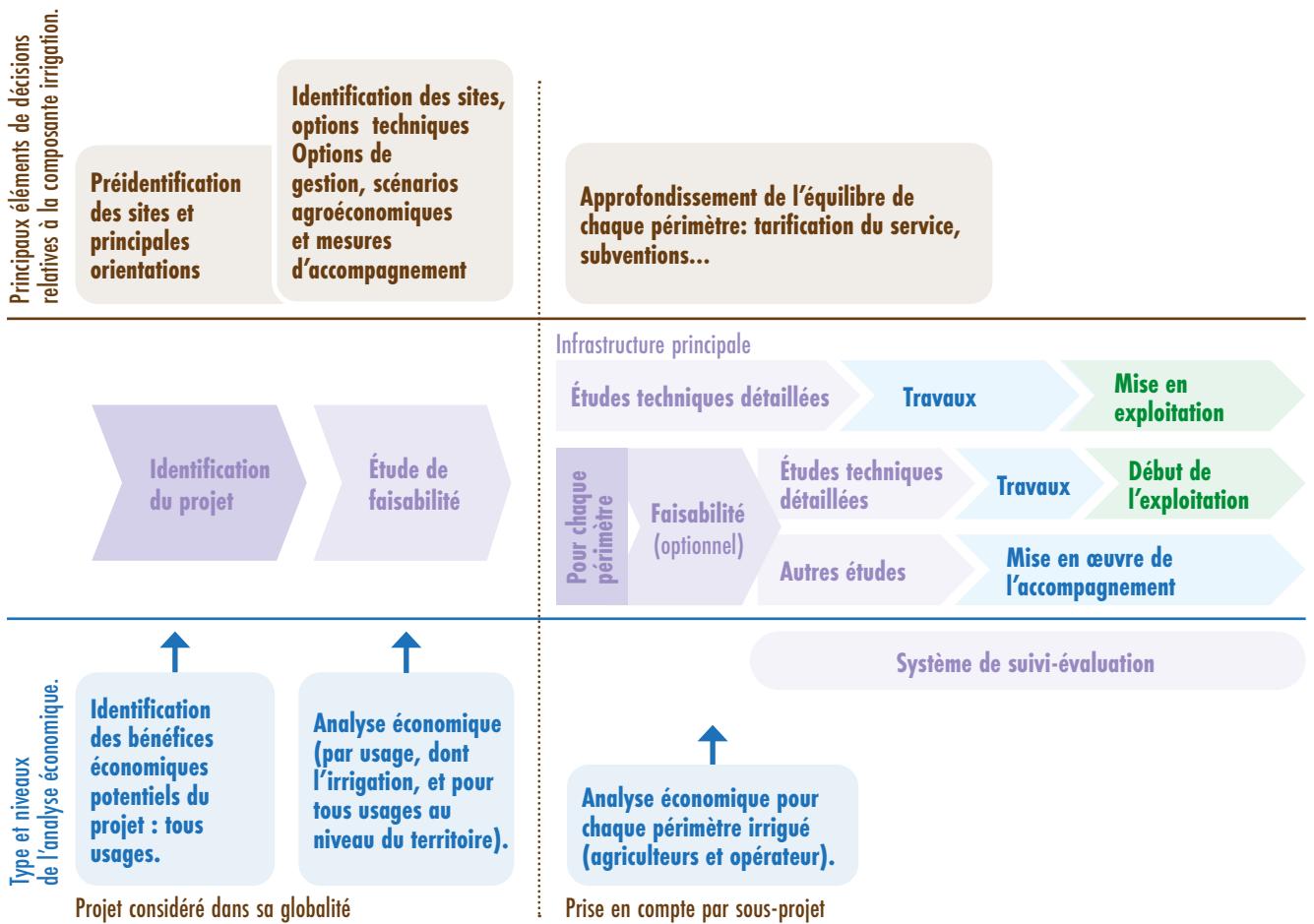
3.3.2 Les différentes étapes et niveaux de l'analyse économique

Sur le projet dans la globalité

En première étape, pour un projet de barrage multi-usage¹², l'analyse économique portera sur le territoire et s'attachera à évaluer les bénéfices attendus de chaque usage, de manière à pouvoir comparer le bénéfice global au coût du projet. Les différents usages à considérer peuvent être la production d'électricité, la régulation, l'alimentation en eau potable, l'irrigation, la pêche, la navigation, les milieux naturels, etc.

12. La problématique est la même pour un transfert d'eau entre bassins ou une grande infrastructure de transport, seuls les usages peuvent éventuellement varier.

Figure 5 : Pour un projet grande infrastructure multi-usage - Processus projet et place de l'analyse économique



Pour l'irrigation, ce premier niveau d'analyse sera en général limité à une estimation de surface irriguée future à multiplier par un revenu additionnel par hectare, par rapport à une situation sans projet. Dans le cas d'un barrage hydroélectrique par exemple, l'irrigation est souvent peu significative en termes économiques par rapport à la production d'énergie et l'évaluation peut en être sommaire sans impacter la décision sur le projet global.

CAS PARTICULIER

Lorsque l'irrigation est le principal usage ou un des principaux usages, une approche globale de ce type n'est pas suffisante et il faut réaliser une analyse détaillée pour chacun des périmètres qui seront alimentés (cf. partie 3.1) dès l'étude de faisabilité¹³.

Pour chaque sous-projet d'irrigation¹⁴

En deuxième étape, que l'irrigation soit ou non l'usage principal de l'infrastructure, une analyse économique spécifique doit impérativement être effectuée sur chaque périmètre. Cette analyse comprendra *a minima* le niveau agriculteurs et, le cas échéant, le niveau opérateur, selon les

modalités précisées dans la partie 3.1 et ce afin de déterminer les conditions de faisabilité de chaque périmètre (et les mesures d'accompagnement nécessaires). On considère que le niveau territoire est traité dans l'étape précédente.

De la même manière que pour un projet d'aménagement d'un périmètre, son contenu sera fonction des caractéristiques du périmètre. Mais il peut également dépendre du degré de détail de l'analyse faite lors de l'évaluation du projet dans sa globalité. Si celle-ci a déjà été bien détaillée par périmètre, il ne s'agira plus que de l'approfondir pour finaliser les derniers aspects relatifs à la tarification, l'évaluation des subventions nécessaires, etc.

Contribution de l'irrigation à la maintenance de l'infrastructure principale

Il est souvent utile/nécessaire de faire l'analyse économique de l'irrigation seule, par exemple pour mettre en place une redevance (contribution) des périmètres irrigués à l'infrastructure de tête.

La principale problématique est de déterminer quelle part de l'investissement dans l'infrastructure multi-usage (barrage, transfert,...) et de ses coûts d'exploitation-maintenance, on affecte à l'usage irrigation. Il n'y a pas de règle en la matière. Une première possibilité serait d'affecter les coûts proportionnellement à la consommation d'eau de chaque usage. Mais souvent, la valeur produite par les différents

13. Si l'irrigation est le principal usage, les périmètres seront définis avant la faisabilité.

14. Nous ne traitons pas ici de l'analyse économique des autres usages et sous-projets non relatifs à l'irrigation.

Tableau 6 : Synthèse des démarches proposées pour un projet de grande infrastructure multi-usage

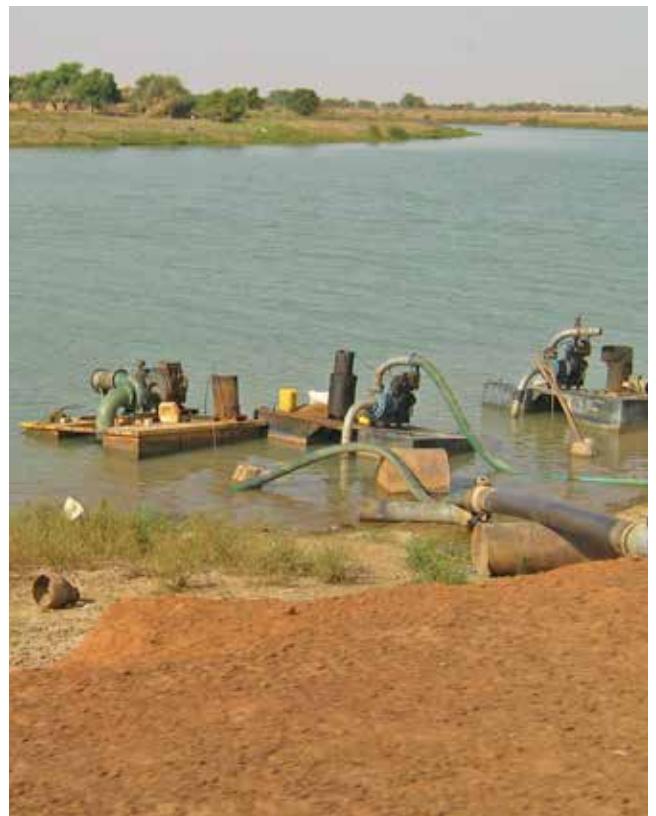
Niveau d'analyse	Exploitation agricole	Périmètre	Territoire
Acteur principal	Producteur	Gestionnaire de l'infrastructure	Etat, collectivités locales
Pour tous les types de périmètres.		Quelle part de coûts de l'infrastructure multi-usage affecte-t-on à l'usage « irrigation » ?	Niveau d'analyse nécessaire compte tenu de la portée a priori du projet. Démarche d'analyse économique portant sur l'ensemble des effets (direct, indirects, induits) du projet (ACB et AMC), y compris les impacts environnementaux et sociaux. Enjeux importants en termes de méthodes et d'analyse de sensibilité (prise en compte des incertitudes à l'échelle du territoire).
Grand périmètre géré par un établissement public.	Intérêts de l'agriculteur (revenu, sécurité alimentaire, résilience). Capacité à participer au projet (investissements, moyens de production, connaissances techniques,...) Capacité et volonté à payer les redevances (tarifs) d'irrigation.	Analyse financière pour évaluer les conditions d'équilibre de la gestion du système : - la tarification du service d'irrigation - la contribution publique éventuelle (investissements et fonctionnement)	
Grand périmètre géré par une entreprise privée ou PPP.		Analyse financière pour évaluer les conditions d'équilibre de la gestion du système, en assurant la rentabilité visée pour la société privée : - la tarification du service d'irrigation - la contribution publique à l'investissement et, le cas échéant, au fonctionnement (dans le cas d'un PPP).	
Un ou plusieurs périmètres gérés par des organisations d'irrigants.		Analyse des tâches d'exploitation et maintenance confiées aux usagers et vérification de la compatibilité avec le calendrier des tâches agricoles et la disponibilité en main d'œuvre. Analyse financière pour évaluer les conditions d'équilibre de la gestion du système pour l'organisation : - niveau de redevances pour assurer la couverture des dépenses affectées à la structure de gestion - contribution publique (investissements et fonctionnement).	

usages est très variable et ce type de calcul a tendance à défavoriser les usages de l'eau, comme l'agriculture, qui produisent la plus faible valeur tout en mobilisant des volumes importants – même si par ailleurs ils rendent des services sociaux et environnementaux importants. Une autre possibilité pour corriger ce biais est de pondérer les volumes utilisés par la valeur produite au m³. Mais il arrive que le même m³ soit utilisé successivement par différents usages, ce qui peut rendre complexe l'estimation de la consommation d'eau par les différents usages. On peut alors, pour simplifier, répartir les coûts proportionnellement aux seules valeurs produites par les différents usages, ce qui a le mérite de régler le problème des usages ne produisant pas de valeur financière (par exemple, un débit d'étiage destiné au maintien des fonctions environnementales).

Cependant, notamment lorsque l'irrigation est un usage peu important, on peut décider de ne pas lui affecter de coûts relatifs à l'infrastructure. Cela est particulièrement justifié lorsque les périmètres irrigués sont une mesure de compensation aux populations déplacées pour la construction de l'infrastructure (aspect particulièrement important dans le cas de la construction d'un barrage).

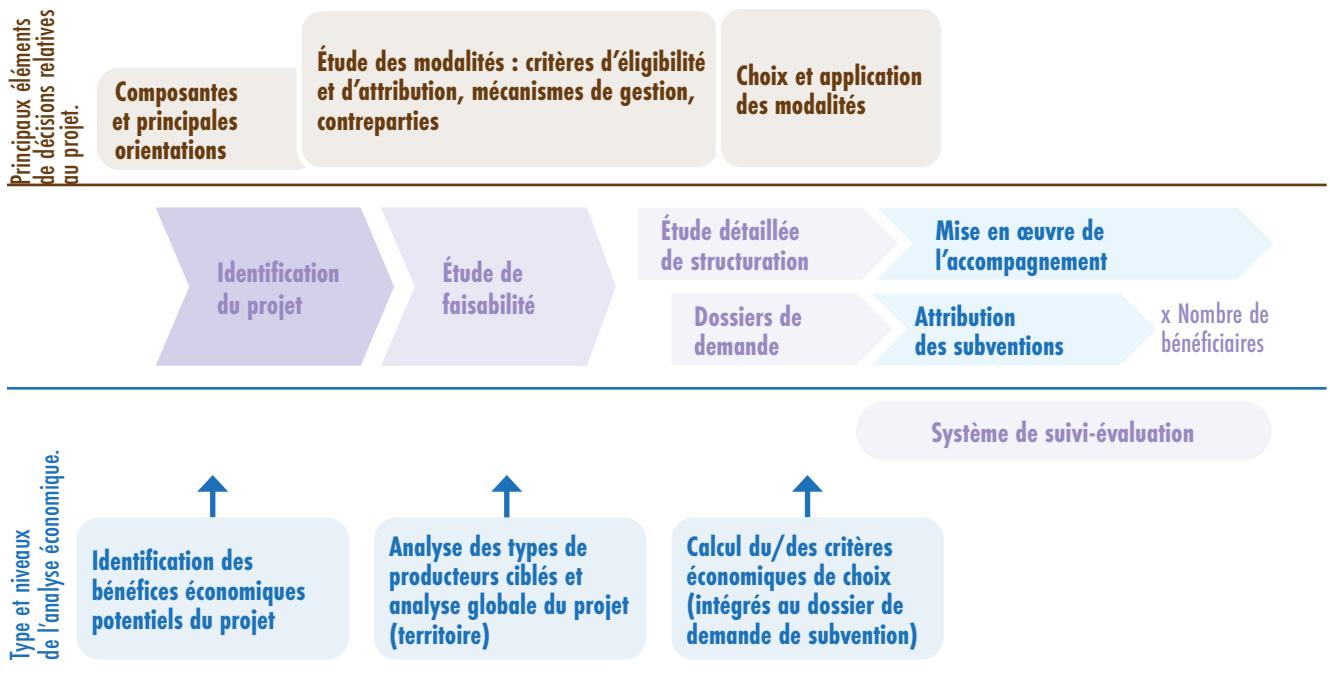
3.3.3 Synthèse

Voir Tableau 6 ci-dessus.



Petits systèmes de pompage privés dans la vallée du Fleuve Sénégal (Podor) © B. Vennat

Figure 6 : Pour un projet de politique publique - Processus projet et place de l'analyse économique



3.4 Pour un projet de politique publique

3.4.1 La place de l'analyse économique dans le processus projet

On considère ici le cas d'un projet de politique publique qui consiste à subventionner l'équipement des producteurs en matériel d'irrigation, soit pour développer l'irrigation individuelle, soit favoriser la modernisation des pratiques dans les périmètres collectifs (par exemple pour développer la goutte-à-goutte).

Dans ce cas également, comme pour les deux types de projet précédent, il faut considérer trois étapes et deux niveaux :

- Au niveau de l'identification du projet, il s'agit de lister les bénéfices attendus et les risques, sans les quantifier à ce stade, ce qui permettra de préciser les grandes orientations du projet ;
- Lors de l'étude de faisabilité, l'analyse économique devrait se faire à deux niveaux :
 - à l'échelle du projet dans sa globalité, en intégrant toutes les composantes du projet et notamment les objectifs visés en termes de développement des surfaces irriguées par des systèmes individuels et/ou de meilleure valorisation de la ressource en eau, afin d'établir les modalités de mises en œuvre et, si nécessaire, de justifier le projet ;
 - au niveau des agriculteurs ciblés par le programme afin de définir les critères d'éligibilité et d'attribution des subventions ainsi, et surtout, que les montants et plafonds de ces subventions.
- Puis, à l'échelle de chaque demande, lors de l'analyse des dossiers de subvention.

3.4.2 Les différentes étapes et niveaux de l'analyse économique

Lors de l'étude de faisabilité

Au-delà de la justification du projet, l'étude du **projet dans sa globalité**, combinée à l'analyse des types de producteurs ciblés (ci-après), doit permettre de définir les modalités de

mise en œuvre de la politique, c'est-à-dire :

- Quelle structure va gérer la distribution des subventions (administration publique, institution de microfinance, banque,...) ;
- De quelle manière, avec quels moyens et pour quel coût ;
- Quels matériels seront accrédités et quels en seront les circuits de distribution.

Le mécanisme de gestion doit être simple (pour être efficace et accessible aux populations visées) tout en évitant les effets d'aubaine (avec des mécanismes de contrôle).

Les politiques de subvention d'équipement agricole définissent en général des taux de subvention sur l'investissement total, avec parfois plusieurs niveaux selon la nature des demandeurs. Plus rarement ces mécanismes prévoient un montant plafond.

Pour établir les taux de subvention et les plafonds, il importe de bien connaître les producteurs ciblés et d'étudier les effets de ces taux et plafonds sur leur activité en fonction des objectifs de la politique publique (cf. ci-après).

POINT D'ATTENTION : CONTRÔLE ET QUANTIFICATION DES EXTERNALITÉS

Concernant les effets du projet et ses externalités en particulier, il faut noter que ceux-ci seront très dispersés dans l'espace et potentiellement délicats à contrôler. Ce sera le cas en particulier du contrôle des prélèvements sur la ressource en eau si le projet a pour effet de développer l'irrigation individuelle.

Il est essentiel de conduire une analyse économique **au niveau des producteurs**, afin de caractériser et choisir les types d'exploitations agricoles (et contextes) auxquels la politique s'adresse et de définir les modalités de sa mise en œuvre.



Travail du sol dans le périmètre de Sélingué, Mali © F. Bazin

CHAPITRE 4 _____ MÉTHODES D'ANALYSES ÉCONOMIQUES

4.1 Niveau agriculteur

L'analyse au niveau de l'exploitation agricole doit permettre de vérifier si, et à quelles conditions, les producteurs auront intérêt à développer les cultures irriguées ou, plus largement, à participer au projet. Selon que le projet porte sur une réhabilitation, une modernisation ou une création de périmètre, ou encore sur une substitution de ressource en eau, l'analyse devra identifier quels sont les déterminants spécifiques de l'implication du producteur dans le projet, c'est-à-dire ce qui le décidera à développer les superficies irriguées, à modifier ses cultures ou à basculer sur une autre ressource en eau.

Il s'agit d'une analyse financière à l'échelle des exploitations agricoles du périmètre étudié.

POINT D'ATTENTION

On rappelle que les analyses qui se bornent à estimer la « rentabilité » par culture (à partir du calcul de la valeur ajoutée ou marges à l'hectare) ne constituent pas des analyses au niveau agriculteur telle qu'on les entend ici, car elles ne permettent en aucun cas d'évaluer leur intérêt pour des agriculteurs.

Ces analyses peuvent éventuellement servir pour une approche très sommaire au niveau territoire ou comme éléments de calcul qui seront insérés dans l'analyse financière par type d'exploitation agricole.

Ces modalités comprennent notamment :

- Les critères d'éligibilité des producteurs et d'attribution des subventions ;
- Les niveaux de taux et plafonds selon les types de producteurs (qui vise-t-on ?) ; les taux et plafonds dépendront également des objectifs de la politique : soutien aux petites exploitations agricoles, augmentation des surfaces irriguées indépendamment de la nature des producteurs, ... ;
- Les circuits de mise en œuvre (par qui ?) et si les subventions doivent être associées à un mécanisme de crédit (ce sera notamment le cas si la subvention s'adresse à des petites exploitations sans couvrir la totalité de l'investissement) ;
- Les éventuelles contreparties demandées aux producteurs subventionnés (notamment sur la gestion de la ressource en eau).

Les critères auront pour objet de vérifier la capacité du demandeur à valoriser l'investissement permis par la subvention (pour augmenter ses ressources alimentaires et ses revenus, et contribuer à la production nationale, le cas échéant), ainsi que sa capacité à maintenir et développer son système de production dans le temps. Lorsque les subventions sont accompagnées d'un crédit, les critères devront prendre en compte la capacité de remboursement du producteur.

Les taux de subventions devront également être définis en fonction des types de producteurs. La mise en place de plafonds sur le montant total de la subvention par exploitation agricole doit, quant à elle, permettre d'éviter la captation de la subvention principalement par les grosses exploitations.

La définition des critères, taux et plafonds se fera sur la base d'une analyse de l'intérêt de chaque type de producteur visé, similaire à celle qui est expliquée au chapitre 4.1.

Lors du traitement des demandes de subvention

L'analyse économique au niveau des demandes sera simple, à l'échelle des projets individuels. Elle se basera sur un ou plusieurs critères définis lors de l'étude de faisabilité et qui devront être renseignés dans les dossiers de demande de subvention.

Il convient de considérer que tous les producteurs ne se trouvent pas dans les mêmes conditions : certains, par exemple, peuvent être propriétaires de leurs parcelles, alors que d'autres les exploitent en faire-valoir indirect ; certains peuvent avoir d'autres cultures (pluviales) ou de l'élevage en-dehors du périmètre irrigué alors que d'autres n'exploitent que des parcelles irriguées ; certains disposent de beaucoup de main-d'œuvre ou peuvent en recruter alors que d'autres doivent mettre en valeur leur parcelle avec un seul travailleur familial ; certains ont une grande surface, d'autres pas ; certains sont des agriculteurs familiaux, d'autres des exploitations entrepreneuriales ; etc.

Il n'est évidemment pas possible de réaliser une analyse financière pour l'ensemble des producteurs qui participeront au projet, d'autant que ceux-ci ne sont souvent pas identifiés au moment de l'étude de faisabilité. L'analyse financière est donc généralement réalisée pour des types ou modèles de producteurs qui doivent représenter du mieux possible la diversité des exploitants qui participeront au projet. D'une façon générale, c'est l'accès aux moyens de production (main d'œuvre, foncier, capitaux) qui est déterminante de la typologie. Pour qu'elle soit opérationnelle, une typologie doit comporter un nombre limité de types (4 à 6).

De façon classique, on considère qu'un producteur a intérêt à s'engager dans un projet si celui-ci peut lui assurer un revenu supérieur à celui qu'il obtiendrait en utilisant ses moyens de production dans d'autres activités. Il ne s'agit donc pas simplement de vérifier que ce producteur va dégager un revenu positif, ou suffisant, par exemple, pour nourrir sa famille, mais également de s'assurer que d'autres options productives ne pourraient pas être préférables.

POINT D'ATTENTION :
RENTABILITÉ SELON LES TYPES DE PRODUCTEURS

La rentabilité ne s'exprime pas de la même façon pour tous les types de producteurs. Un producteur entrepreneurial, disposant de capitaux et capable de recruter de la main d'œuvre, considérera probablement qu'investir dans une parcelle irriguée est rentable si ses capitaux lui rapportent davantage que s'ils étaient investis dans un autre secteur (par exemple, le commerce) ou dans une autre activité productive (par exemple, l'élevage). Pour un producteur familial, l'objectif principal est souvent de rémunérer au mieux sa main d'œuvre familiale, compte tenu des opportunités d'emploi qui peuvent se présenter par ailleurs. Toutefois, certains producteurs en situation précaire vont privilégier la sécurité alimentaire familiale, et de ce fait rechercher principalement des productions peu risquées et destinées préférentiellement à l'autoconsommation, même si elles sont moins rémunératrices.

Comme la rentabilité s'exprime de différentes façons en fonction du type de producteur, les méthodes de calcul de la rentabilité doivent également différer et s'adapter à la rationalité du producteur.

- Par exemple, pour un producteur entrepreneurial, la rentabilité pourra être mesurée par le taux de profit, et par la comparaison des taux de profits du projet avec ceux qu'il obtiendrait en investissant dans un autre projet.
- Pour un producteur familial, la rentabilité pourra être mesurée à l'aide du revenu par travailleur, lequel pourra être comparé aux autres opportunités d'utilisation de la force de travail familiale.

En plus de l'intérêt du producteur à développer tel ou tel type de production irriguée, il convient également de s'assurer qu'il en aura les moyens, c'est-à-dire 1) qu'il disposera des moyens techniques pour mettre en œuvre les cultures irriguées envisagées et obtenir les résultats prévus ; 2) qu'il disposera de la main d'œuvre familiale et/ou pourra recruter sur le marché du travail local, pendant la période où de la main d'œuvre complémentaire sera nécessaire ; 3) qu'il disposera des moyens financiers pour financer les dépenses de fonctionnement et d'investissement tout au long du projet – et au-delà. Dans le cas d'un projet qui propose une substitution de ressource en eau (par exemple remplacer un forage individuel par un branchement à un réseau collectif), il faut aussi s'assurer que cette nouvelle ressource est *a minima* aussi accessible et fiable, sans être plus coûteuse (ou que le surcoût est justifié par un meilleur accès à l'irrigation).



Enquête auprès d'un maraîcher - Anambé, Sénégal © F. Bazin

La démarche d'analyse au niveau du producteur peut être résumée par les étapes suivantes :

1. Etablissement d'une typologie des systèmes de production et collecte de données technico-économiques pour chacun des types identifiés ;
2. Formulation des choix techniques du projet, incluant les options en matière d'irrigation et les scénarios de mise en valeur (choix des assolements, filières, rendements, etc.)
3. Évaluation financière en année moyenne destinée à analyser l'intérêt, pour chaque type de producteur, de participer au projet et/ou choix des options présentant la meilleure rentabilité ;
4. Analyse des flux, mettant en évidence les conditions financières auxquelles les producteurs peuvent mettre en œuvre les systèmes irrigués envisagés ;
5. Analyse de sensibilité sur les paramètres les plus sensibles.

4.1.1 La typologie des systèmes de production

Tous les agriculteurs n'ont pas tous les mêmes possibilités d'accès aux facteurs de production :

- les disponibilités de terre (quantité, qualité et localisation dans les différentes parties de l'écosystème) ne sont pas les mêmes pour tous ;
- la force de travail mobilisable (qu'elle soit familiale ou extérieure à l'exploitation) varie d'une exploitation à l'autre ;
- enfin, l'accès au capital de production (outils, intrants, liquidités) diffère aussi selon les unités de production.

Les exploitations ayant des accès semblables aux facteurs de production tendent à avoir des logiques productives similaires et à mettre en œuvre les mêmes combinaisons de productions et des facteurs de production, c'est-à-dire les mêmes systèmes de productions. On peut donc généralement regrouper la diversité des exploitations existantes dans une région donnée en un nombre limité de types.

Il existe dans certaines régions des études ayant établi des typologies de systèmes de productions. Même si elles sont rarement assez spécifiques ou précises pour permettre d'identifier ou de caractériser les systèmes de production de la zone du projet, elles peuvent néanmoins souvent servir de base à l'élaboration d'une pré-typologie, laquelle permet de construire l'échantillon d'exploitations auprès duquel des enquêtes de caractérisation des systèmes de production pourront être menées. Selon le temps et les moyens dont on dispose, il est possible de réaliser des enquêtes détaillées,

réalisée à l'aide d'enquêteurs, ou bien de réaliser des caractérisations rapides mais plus participatives au travers de focus groups. Lorsque les systèmes sont complexes et les enjeux importants, il est recommandé d'associer enquêtes sur un échantillon représentatif et travail participatif.

4.1.2 La détermination des choix techniques du projet d'irrigation

La détermination des choix techniques du projet est une étape délicate au cours de laquelle les analyses économiques peuvent et doivent jouer un rôle important. Il n'est pas rare qu'une partie des choix techniques soit prédéterminée par les objectifs du projet ; par exemple, beaucoup de projets d'irrigation visent la sécurité alimentaire nationale et, plus ou moins explicitement, la production de riz pour les besoins du pays. Ces choix déterminent le type de réseau d'irrigation et, bien souvent, le type de culture et les possibilités d'assolement. Il est fréquent que les choix techniques réalisés au niveau du réseau (gravitaire, sous-pression, etc.) limitent les possibilités de choix des cultures par les producteurs et donc les possibilités d'adaptation et la résilience des systèmes agricoles sur le long terme. C'est d'autant plus vrai dans les projets de réhabilitation.

Mais il est également possible de partir des systèmes actuels des producteurs afin de voir comment ceux-ci souhaitent et peuvent les faire évoluer s'ils ont accès à l'irrigation ou si cet accès est amélioré (plus fiable, plus régulier, plus souple...). On peut alors tester plusieurs hypothèses afin de vérifier laquelle est la plus pertinente dans le contexte du projet pour chacun des types de producteurs identifiés et discuter avec des représentants des producteurs sur les options qu'ils préfèrent. La bonne compréhension des stratégies paysannes permet de définir des hypothèses pertinentes ; par exemple, en agriculture familiale, il peut être intéressant de proposer des systèmes de production diversifiés où l'agriculteur pourra à la fois assurer une production alimentaire destinée à l'autoconsommation et investir dans une production commerciale.¹⁵

4.1.3 L'analyse financière en année moyenne

Le revenu agricole de l'exploitation est égal à la valeur moyenne annuelle des produits végétaux et animaux (vendus ou autoconsommés), diminuée de la valeur des biens et services dépensés pour les produire et qui sont de deux types : les consommations intermédiaires (semences, engrais, frais vétérinaires, aliments pour le bétail et autres intrants, prestations de services payées à des tiers, redevance eau...) et les frais d'amortissement et de maintenance annuels des bâtiments et matériels de l'exploitation. On organise le calcul du revenu d'exploitation en plusieurs étapes, en calculant d'abord la valeur ajoutée de l'exploitation¹⁶.

15. Voir à ce sujet le chapitre Q3 - Quels systèmes de production l'aménagement vise-t-il à mettre en place et comment les systèmes antérieurs vont-ils évoluer ? in : Malerbe, Florence, Pierre Strosser, Frédéric Bazin, Samir El Ouaamari, Béatrice De Abreu, Jean-François Amen, et Jérémie Dulioust. « Éclairages sur l'analyse économique des projets d'irrigation ». COSTEA, février 2019.

16. La méthode proposée ci-dessous, qui consiste à calculer la valeur ajoutée, puis ensuite le revenu, permet de séparer l'évaluation de la création de richesse de sa répartition entre les différents détenteurs des moyens de production. Une autre méthode courante consiste à calculer la Marge brute [MB = PB - (CI + salaires)] puis la marge nette [MN = MB - Amortissements] et enfin de le revenu agricole [RA = MN - (fermage + intérêts + impôts)]. Le résultat final est le même.

La valeur ajoutée brute :

La Valeur ajoutée brute (VAB) de l'exploitation est égale à la somme des valeurs ajoutées des différents systèmes de culture et d'élevage qui composent l'exploitation.

$$VAB = \sum_1^n VABc + \sum_1^m VABe$$

Où VABe = Valeur ajoutée brute d'un système d'élevage
Et VABc = Valeur ajoutée brute d'un système de culture

La valeur ajoutée brute d'un sous-système de culture quelconque est calculée de la façon suivante :

$$VABc = PB - CI$$

Où

$$PB = \text{production finale annuelle} \times \text{prix unitaire}$$

Et

$$CI = \sum (\text{quantités de biens} \times \text{prix unitaire de chaque bien}) \\ + \sum (\text{quantités de services} \times \text{prix de chacun d'eux})$$

De la même façon, on calcule VABe en calculant la valeur ajoutée brute par animal et par an et en multipliant cette valeur par le nombre moyen d'animaux dans le troupeau (dans le cas des élevages naisseurs, on travaille par matrice).

La valeur ajoutée nette :

La valeur ajoutée nette (VAN) est obtenue en déduisant de la valeur ajoutée brute le coût annuel d'amortissement et d'entretien des bâtiments et matériels utilisés.

$$VAN = VAB - \text{amortissements}$$

Le revenu agricole de l'exploitation (RA) :

Il est calculé en déduisant de la valeur ajoutée nette, les salaires des salariés permanents, les fermages, les intérêts des capitaux empruntés ainsi que les taxes et impôts.

$$RA = VAN - \text{salaires} - \text{fermage} - \text{intérêts} - \text{impôts}$$

Connaissant le nombre de travailleurs familiaux, il est alors possible de calculer le revenu par actif agricole familial et de le comparer avec les autres opportunités de travail accessibles localement (coût d'opportunité de la main d'œuvre). On peut également comparer les revenus obtenus pour le système proposé par le projet avec les autres systèmes que chaque type de producteur peut mettre en œuvre avec ses moyens de production, afin de s'assurer que le système proposé est bien le plus avantageux.

Il est également possible de comparer les résultats de différents assolements en culture irriguée afin de voir lequel serait le plus avantageux.

POINT D'ATTENTION

Il convient de ne pas confondre l'analyse de la valeur ajoutée par travailleur, qui permet d'analyser la valeur produite en fonction des assolements choisis, avec le calcul de la valeur ajoutée à l'hectare de différentes cultures irriguées. En effet, une culture peut procurer une très forte valeur ajoutée à l'hectare, mais demander beaucoup de travail, ce qui limitera les surfaces qui pourront être mises en valeur et donc le revenu total. Par ailleurs, il est important d'avoir en tête que les systèmes de production des agriculteurs familiaux sont généralement diversifiés, afin de limiter les risques par la mise en valeur des différents milieux et la diversification des productions, et que les stratégies des agriculteurs familiaux visent avant tout à optimiser le revenu global sur l'ensemble de leur exploitation, et non à maximiser le revenu sur les seules parcelles irriguées.

4.1.4 L'analyse des flux sur plusieurs années

Lorsqu'un producteur transforme dans son exploitation, les dépenses se concentrent généralement les premières années avec les investissements nécessaires, puis lors du renouvellement des équipements, alors que les recettes tendent à augmenter progressivement avec l'évolution des systèmes productifs. L'analyse financière détaillée consiste en établir le bilan des recettes et des dépenses pluriannuel (y compris les investissements et le renouvellement des matériels et équipements) pour chaque type de producteur, afin de vérifier que le bénéfice total cumulé est positif, mais également pour vérifier si des difficultés de financement peuvent se poser au cours du projet.

L'analyse financière détaillée consiste en établir le bilan des recettes et des dépenses (y compris les investissements et le renouvellement des matériels et équipements) pour chaque type de producteur sur une durée à déterminer en fonction du type d'investissement, l'objectif étant de vérifier que les modifications liées au projet sont bénéfiques au producteur.

- En agriculture familiale, il s'agira d'étudier une succession de campagnes agricoles couvrant la période d'investissements ainsi que la période de modification de son système de production pour s'assurer qu'il ne rencontre pas de difficulté particulière à un moment (financement, disponibilité de main d'œuvre, renouvellement des équipements) ;
- Pour un agriculteur entrepreneurial, la logique sera plutôt de vérifier la rentabilité de ses investissements et donc de considérer la période de retour sur investissement (on se rapproche alors d'un business plan à moyen terme).

Pour cela, on établit un bilan des recettes et des dépenses qui est généralement annuel ; toutefois, il peut être intéressant d'établir des bilans sur des périodes plus courtes. Par exemple, dans le cas d'un périmètre aménagé pour réaliser deux cultures de riz par an, il convient de faire le bilan pour chaque cycle de culture afin de vérifier que les conditions financières pour la double culture sont bien réunies (par exemple, que la recette de la première campagne arrive

à temps pour financer la suivante ou qu'un mécanisme de financement relais est disponible).

L'analyse se fait pour deux grandes catégories de dépenses : 1) les charges d'exploitation (CE), qui correspondent aux consommations intermédiaires et aux salaires effectivement payés (ce qui exclut les intrants provenant de l'exploitation elle-même ou la main d'œuvre familiale) ; 2) les dépenses d'investissement ou de renouvellement de matériel ou d'équipement (I), qui doivent être comptabilisées au moment où elles auront effectivement lieu. En ce qui concerne les recettes (R), on comptabilise les productions finales qui sont vendues ou autoconsommées par l'exploitant (mais pas celles qui sont utilisées comme consommation intermédiaire).

Pour chacune des périodes considérées, il est ainsi possible de calculer un flux financier (S) :

$$S_i = R_i - I_i - CE_i$$

Où pour une période i donnée, S est le solde, et R les recettes, I les investissements et CE les charges d'exploitation. Si ce solde S_i n'est pas positif, cela signifie que l'exploitation fera face, en l'absence de mécanismes de financement spécifiques, à des difficultés de trésorerie qui pourront l'empêcher de financer des dépenses de fonctionnement ou les investissements nécessaires.

4.2 Niveau gestionnaire ou opérateur

L'analyse au niveau de l'opérateur a pour objectif de déterminer si, et à quelles conditions, celui-ci aura les moyens de mener à bien ses tâches d'exploitation et de maintenance du système d'irrigation. Il s'agit de vérifier par une analyse financière que l'équilibre de la gestion peut être atteint.

Cette analyse ne s'applique bien entendu que dans le cas où le système irrigué comporte une infrastructure ou une ressource qui doit être gérée collectivement.

L'analyse financière sera différente selon le schéma de gestion mis en place et la nature des structures impliquées.

Dans les cas où la gestion du système d'irrigation est sous la responsabilité de plusieurs opérateurs distincts, il sera nécessaire de faire l'analyse financière pour chacun des opérateurs séparément (dans la suite de ce document, pour des raisons de commodité, on parlera de l'opérateur au singulier). Comme pour les irrigants, il conviendra de prendre en compte dans le calcul les rationalités économiques spécifiques de chacun des acteurs (association d'irrigants, administration ou entreprise publique, société privée). Ainsi, une société privée cherche à dégager un profit, souvent proportionnel à l'importance de son investissement en capital, alors qu'une entreprise publique peut simplement se limiter à un objectif d'équilibre financier (ou de respect du budget alloué par l'État pour une administration).

Pour une infrastructure simple et de petite taille gérée par une associations d'usagers et dont les moyens sont une



Réhabilitation de canaux autoportés - Région de Marrakech, Maroc © F. Deram Malerbe

redevance des agriculteurs et parfois un temps de travail des usagers (responsabilisés notamment sur l'entretien des canaux desservant leurs parcelles), l'essentiel sera d'évaluer correctement les frais de l'association (par la définition des tâches à couvrir par les redevances) et la capacité à payer des agriculteurs (donc en lien avec l'analyse au niveau agriculteurs), ainsi que leur disponibilité (et volonté) à réaliser directement certaines tâches (compatibilité avec les calendriers culturaux et la main d'œuvre notamment).

Pour un opérateur de type entreprise ou association professionnalisée (avec salariés), il s'agit de faire une analyse financière détaillée, telle que décrite ci-après.

4.2.1 La détermination du modèle de gestion des infrastructures d'irrigation

Le modèle de gestion des infrastructures d'irrigation est un élément déterminant de la viabilité et de la durabilité du système d'irrigation mis en place. Il peut être totalement ou partiellement déterminé par les politiques publiques en vigueur. Qu'il soit prédéterminé ou à définir en totalité, il y a toujours des éléments à préciser lors de l'étude de faisabilité.

Il s'agit tout d'abord de définir les besoins pour la gestion des infrastructures puis d'identifier les structures qui en prendront la charge : il peut s'agir d'une ou de plusieurs structures, en fonction de la complexité des infrastructures à gérer et de la répartition des rôles entre les différentes organisations. Par exemple, le barrage peut être géré par la société en charge de la production d'électricité, les principales infrastructures d'irrigation (prises, canaux primaires et secondaires, etc.) par une société publique, et la distribution à la parcelle par des associations d'usagers. Cette répartition des responsabilités en matière de gestion dépend fondamentalement de la complexité des activités liées à la maintenance et à l'exploitation des infrastructures, mais également de la préexistence ou non et des compétences des institutions/organisations locales.

Des systèmes relativement simples (retenues collinaires, petite irrigation par pompage partagé, seuils d'épandages, etc.) pourront probablement être gérés par des organisations

communautaires, à condition qu'elles soient formées et appuyées sur un temps suffisamment long pour leur permettre d'élaborer et de tester leurs règles de fonctionnement et d'affronter les difficultés de gestion et de maintenance.

Des systèmes irrigués, ou portions de systèmes, techniquement simples, peuvent également être entièrement pris en charge par des organisations d'irrigants. C'est une situation très fréquente partout dans le monde et de nombreux pays se sont dotés de statuts spécifiques pour ces organisations (souvent se rapprochant de statuts associatifs).

Les organisations d'irrigants présentent l'avantage de permettre aux irrigants de gérer eux-mêmes les infrastructures dont ils sont les bénéficiaires. Cela peut limiter, si la gestion est transparente, les réticences au paiement des redevances même si ce n'est pas toujours le cas¹⁷, et cela permet en général d'en limiter le coût, dans la mesure où une partie du travail peut être réalisée par les irrigants eux-mêmes.

POINT D'ATTENTION

Il faut prendre garde à ne pas considérer que les organisations d'irrigants vont fonctionner uniquement sur la base du bénévolat, en particulier pour ce qui est des tâches d'organisation, de représentation, de gestion financière, de police de l'eau ou de gestion des conflits. Ces tâches, exigeantes en temps, risquent d'être mal accomplies si leurs responsables ne sont pas compensés pour le temps qu'ils y passent et pendant lequel ils ne peuvent s'occuper efficacement de leur exploitation.

Pour des systèmes de grande ampleur et/ou de technicité importante, il pourra être plus efficace de mettre en place un opérateur professionnel doté de moyens humains et matériels spécialisés, à la hauteur des enjeux techniques et financiers du périmètre irrigué. Cet opérateur pourra être public, privé ou d'économie mixte. Dans la majorité des cas, il s'agit de structures publiques ou semi-publiques, l'aménagement rural et l'irrigation étant souvent considérés comme des missions de l'État. Par ailleurs, lorsque les systèmes irrigués dépendent d'infrastructures de grande taille (barrage, infrastructures de transfert et transport,...), la durée de retour sur investissement est souvent incompatible avec les attentes du secteur privé.

Pardelà l'organisation institutionnelle, et donc la définition des tâches qui incombent à chacune des parties prenantes, se pose également la question de la répartition des coûts de fonctionnement et de maintenance. Il est fréquent, par exemple dans les réseaux à surface libre, que les irrigants participent en main d'œuvre à la maintenance des canaux tertiaires ou quaternaires, mais qu'ils paient également une redevance destinée à financer un opérateur en charge de la maintenance des infrastructures primaires et secondaires. Ce paiement peut couvrir la totalité ou seulement une partie de ces coûts. Dans ce cas, il convient de s'assurer que d'autres institutions (l'état, les

¹⁷. Il est parfois plus simple pour une structure indépendante de recouvrer les redevances que pour des personnes qui font partie de la communauté.

collectivités locales, les agences de bassin etc.) s'engagent à financer les coûts restants afin de garantir l'équilibre global du système. L'analyse de la capacité de contribution des irrigants est un élément déterminant pour définir la répartition des coûts entre les différents acteurs du système irrigué. Cette analyse doit permettre d'établir la tarification du service d'irrigation à un niveau pertinent (supportable par les usagers et cohérent avec les bénéfices qu'ils en tirent). L'analyse financière de l'opérateur établira la nécessité ou non d'autres revenus qui pourront être des subventions publiques.

4.2.2 Quels coûts inclure dans l'analyse ?

La Figure 7 donne un détail des types de coûts qui composent ce que l'on appelle habituellement le coût de l'eau. On distingue les grandes catégories de coûts suivantes :

1. **Les coûts de fonctionnement technique et administratif du système**, qui incluent les coûts de fonctionnement de l'organisation (animation, administration, comptabilité, planification, gestion des redevances, gestion des conflits, etc.), les coûts d'exploitation (manipulation des ouvrages, etc.), la police de l'eau ainsi que la maintenance courante effectuée à minima à une périodicité annuelle (curage de canaux, par exemple) ;
2. **Les coûts de maintenance et de renouvellement des infrastructures et équipements**, qui interviennent de façon planifiée (renouvellement d'une pompe) ou non (réparation), ainsi que les éventuels frais financiers liés aux investissements nécessaires ;
3. **Le remboursement des investissements initiaux** qui ont permis la réalisation des aménagements, ainsi que les éventuelles charges financières afférentes ;
4. **Les autres coûts**, liés par exemple aux impacts du système irrigué sur d'autres secteurs (externalités négatives sur l'environnement, coût d'opportunité de l'eau).

Les différents coûts qui doivent être pris en compte dans le calcul dépendent du mandat de l'opérateur et de l'accord passé avec le maître d'ouvrage.

De manière générale, les autres coûts (coût d'opportunité, coût environnemental) sont inclus dans l'analyse économique mais pas dans l'analyse financière de l'opérateur, sauf dans le cas particulier où ces coûts se reflèteraient en charges réelles dans ses comptes (par exemple, si une taxe correspondante est prélevée par l'État).

Pour ce qui est des coûts liés aux investissements initiaux, ceux-ci devront être pris en compte s'ils sont effectivement à la charge de l'opérateur, ce qui est souvent le cas dans les partenariats public-privé. Dans les cas, très fréquents, où ceux-ci sont à la charge de l'État, ils ne sont pas nécessairement comptabilisés dans le bilan financier de l'opérateur¹⁸.

En règle générale, les coûts à inclure sont donc de deux types : 1) coûts de fonctionnement et 2) coûts de maintenance et renouvellement.

4.2.3 L'analyse financière de l'opérateur

L'analyse financière se fait de la même façon que pour les irrigants, en prenant en compte deux grandes catégories de dépenses¹⁹ : 1) les charges d'exploitation (CE), qui correspondent aux salaires, aux dépenses de consommables, aux services utilisés ainsi qu'aux différents impôts et taxes ; 2) les dépenses d'investissement ou de renouvellement (I), qui incluent les travaux de maintenance, les réparations, les renouvellements de matériel ou d'équipement et les éventuels frais financiers.

En ce qui concerne les recettes (R), on comptabilise les redevances payées par les irrigants, les subventions reçues de l'État ainsi que les autres recettes éventuelles.

18. La comptabilisation des investissements initiaux chez l'opérateur public dépend du statut de celui-ci, des règles comptables nationales et de s'il y a transfert ou non des infrastructures à l'opérateur public. Il pourra y avoir transfert de propriété dans le cas d'une délégation de service public, par exemple, mais pas si l'opérateur n'a qu'un mandat de gestion.

19. Selon leurs statuts, les opérateurs auront un plan comptable spécifique. Les différents cas de figure ne sont pas détaillés ici. On ne précise pas non plus les différences de classification des dépenses de maintenance qui peuvent, selon leur nature, être considérées comme des charges d'exploitation courante ou comme de l'investissement.

Figure 7 : Coût de la ressource en eau et coût du service d'irrigation (Source : d'après Tardieu et Préfol, 2002.)

Types de coûts		Coût durable	Coût complet (technique et financier)	Coût total (économique)
Fonctionnement technique et administratif du système	Exploitation de l'infrastructure			
	Police de l'eau			
	Administration de la gestion ou Gestion administrative et financière			
	Maintenance courante de l'infrastructure			
Maintenance (hors courante)	Maintenance préventive			
	Maintenance corrective			
Renouvellement	Renouvellement			
Investissement initial	Remboursement du capital			
	Charges financières (dettes LT)			
Ressource en eau	Coût d'opportunité	Coût d'opportunité de la ressource		
Environnement	Impacts et externalités	Coût environnemental		

Figure 8 : Niveaux d'équilibre de la gestion d'une infrastructure hydroagricole

Equilibre du système de gestion par la tarification/redevances perçue des irrigants		
Paiement par les irrigants : coûts d'exploitation, de maintenance et travaux de renouvellement = Coût durable (Tardieu-Préfol, 2002)	Paiement par les irrigants des coûts de fonctionnement courant (exploitation et maintenance courante)	
	<100%	> ou = 100%
	<100%	Les coûts de fonctionnement courant doivent être subventionnés et d'autres ressources doivent être mobilisées pour couvrir la maintenance (hors courante) et le renouvellement des infrastructures.
> ou = 100%		Le paiement du service par les irrigants permet de financer les coûts d'exploitation, de maintenance et les travaux de renouvellement des infrastructures.

Le bénéfice total sur la période considérée est la somme des soldes de chaque période du projet :

$$B = \sum_{i=0}^{i=d} S_i$$

Où pour chaque année i :

$$S_i = R_i - I_i - CE_i$$

Ce calcul permet de vérifier que l'opérateur réalise au moins (dans le cas d'une entreprise publique ou d'une structure associative) un bénéfice nul, ou un bénéfice positif pour une entreprise privée. Dans ce dernier cas, le bénéfice B peut être rapporté au total des capitaux immobilisés sur le projet (ΣI) afin de comparer la rentabilité de l'opérateur à d'autres types d'investissement. Dans tous les cas, le calcul permet de vérifier la capacité de l'opérateur à réaliser les investissements nécessaires sur ces fonds propres ou à la nécessité de recourir à des emprunts, dont les remboursements devront alors être inclus dans le bilan financier de l'opérateur.

Pour les opérateurs privés, il peut être nécessaire de calculer le bénéfice actualisé, qui permet de calculer la valeur actuelle des revenus futurs générés par le projet, en tenant compte du coût d'opportunité du capital (a)²⁰. Il se calcule de la façon suivante :

$$B' = \sum_{i=0}^d \frac{S_i}{(1+a)^i}$$

4.2.4 La notion d'équilibre de la gestion d'une infrastructure hydroagricole

Dans le cadre de projets d'irrigation et plus généralement encore au stade de leur identification ou de l'analyse de leur faisabilité, on a tendance à considérer que le tarif du service d'irrigation (c'est-à-dire le prix payé par les irrigants,

20. Le taux d'actualisation correspond généralement au coût marginal de de l'argent pour l'opérateur considéré, c'est-à-dire au taux auquel l'entreprise peut emprunter de l'argent. Pour plus de détail, voir : Gittinger, James Price. Analyse économique des projets agricoles. 2e éd. rev. et Augm. Paris: Économica, 1985, page 355.

quelle que soit sa forme) doit couvrir l'ensemble des coûts du service. Or l'expérience montre que lorsque des infrastructures collectives importantes sont mises en place, la couverture de tous les coûts par les seuls tarifs est rarement possible. C'est une des raisons des difficultés de nombreux projets.

Il est essentiel de rappeler que l'équilibre de la gestion d'une infrastructure hydroagricole (voir figure 8) relève tout d'abord d'une stratégie (technique, financière et sociale). Cette stratégie doit être construite dès le démarrage du projet et avec toutes les parties prenantes. Sa faisabilité doit faire l'objet d'une analyse approfondie, elle va déterminer l'intérêt et la faisabilité globale du projet.

Il est donc souvent plus pertinent d'analyser de façon réaliste la capacité contributive des différentes catégories d'irrigants, en prenant en compte leurs propres besoins d'investissements dans leur système de production, ainsi que l'évolution progressive des recettes de l'irrigation au fur et à mesure des progrès techniques et organisationnels envisagés (maîtrise de l'eau, amélioration des rendements, développement des filières, etc.).

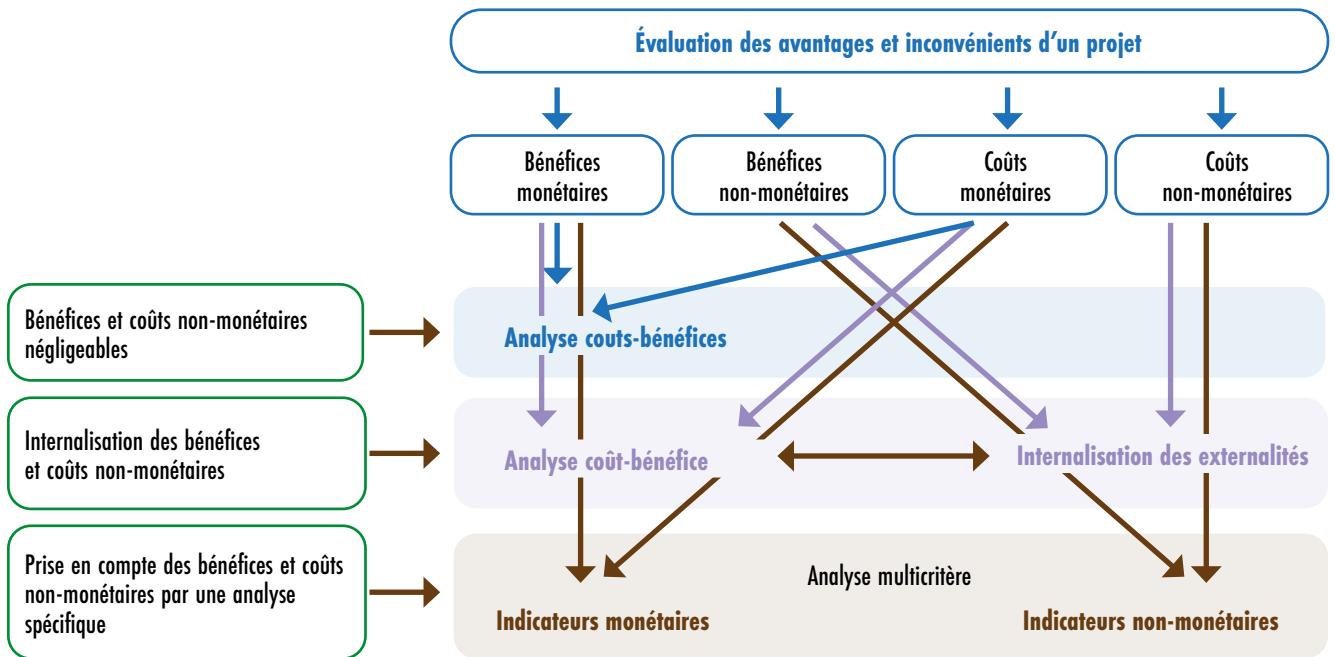
La capacité contributive des irrigants peut alors être comparée aux coûts de fonctionnement et d'investissements considérés par le gestionnaire, mettant ainsi en évidence les besoins de financement complémentaires pour atteindre l'équilibre du système de gestion (cf. figure 8).

4.3 Niveau territoire

4.3.1 Objectifs et méthodes

L'analyse au niveau du territoire se place non plus au niveau d'un acteur particulier mais de l'ensemble des acteurs d'un territoire. Elle cherche à comparer les avantages et les inconvénients, pour la société, de la mise en œuvre du projet d'irrigation envisagé. Elle doit permettre à minima de ne pas mettre en œuvre des projets dont les inconvénients sont plus importants que les avantages qu'ils procurent. Dans le cas où plusieurs projets peuvent être financés, elle doit permettre de choisir celui qui est le plus avantageux pour la société.

Figure 9 : Méthodes pour l'inclusion des coûts non-monnaétaires dans l'analyse économique



Une difficulté importante de cette analyse, c'est de comparer des avantages et les inconvénients dans des domaines très divers. Au-delà des transformations attendues de l'agriculture et des chaînes de valeurs sur la richesse produite, le développement de l'irrigation peut avoir de nombreux impacts : sur l'emploi, les différenciations sociales, la santé, la nutrition, les écosystèmes, ... Comment choisir entre un projet qui crée davantage de richesse et un projet qui crée plus d'emplois ? Comment comparer des avantages en matière de nutrition humaine et des inconvénients comme la perte de biodiversité ? La Figure 9 donne un aperçu des différentes méthodes qui peuvent être utilisées.

Une solution consiste à transformer l'ensemble des avantages et inconvénient en unités monétaires, afin de pouvoir ensuite comparer la somme des avantages avec la somme des inconvénients sur une durée de référence à définir (voir encadré ci-après) : c'est la base de l'**analyse coûts-bénéfices (ACB)**. Cette méthode est très efficace lorsque les avantages

et inconvénients attendus sont essentiellement monétaires : la valeur ajoutée produite par les cultures irriguées, les coûts de réalisation des infrastructures d'irrigation, etc. Mais certains avantages et inconvénients ne se traduisent pas directement, ou difficilement, en coût ou bénéfice monétaire.

POINT D'ATTENTION

Définir l'horizon temporel de l'analyse n'est pas chose aisée pour les projets d'infrastructure qui peuvent durer 20, 30 ou 40 ans. On considère que la durée de projet utilisée pour l'analyse économique doit au moins couvrir : i) la phase d'investissement ; ii) la phase de montée en puissance des productions ; iii) la phase où la production est considérée comme stabilisée. Cette troisième phase inclut généralement le renouvellement d'une partie des équipements, rarement celui des infrastructures principales comme des barrages ou des canaux d'irrigation primaires.²¹

Bananaerie - Périmètres de Saint-Marc, Haïti © F. Deram Malerbe



Il existe des méthodes économiques permettant de monétariser certains coûts ou bénéfices : par exemple, on peut estimer les coûts attendus d'une augmentation de l'incidence d'une maladie liée à l'eau en se fondant sur l'augmentation du nombre de personnes affectées et les coûts de traitement des maladies, le nombre de journées de travail perdues, etc. On intègre également de plus en plus le bilan carbone directement dans l'ACB en valorisant la tonne de CO₂. Mais certains coûts (ou bénéfices) sont beaucoup plus difficiles à chiffrer, par exemple pour les pertes de biodiversité pour lesquelles il n'existe aucun prix de marché. Les méthodes qui permettent « d'internaliser les externalités » sont souvent complexes

21. Voir à ce sujet Q7 – Quelle(s) dimension(s) temporelle(s) du projet intégrer dans l'analyse économique ? in : Malerbe, Florence, Pierre Strosser, Frédéric Bazin, Samir El Ouamari, Béatrice De Abreu, Jean-François Amen, et Jérémie Dulioust. « Éclairages sur l'analyse économique des projets d'irrigation ». COSTEA, février 2019.

et difficiles à mettre en œuvre dans le cadre de l'analyse économique d'un projet, car elles nécessitent la réalisation d'études approfondies qui ne peuvent être conduites de façon systématique (pour des raisons de temps et de moyens). On note cependant que les références se développent et qu'il devient progressivement plus facile de trouver des indices et références directement utilisables.

Par ailleurs, il convient de prendre en compte le fait que l'analyse économique, qui utilise généralement des techniques d'actualisation pour pouvoir comparer des coûts et des bénéfices qui adviennent à des temporalités différentes, tend à donner un moindre poids à des événements futurs, même si ceux-ci sont importants, qu'à des événements plus immédiats. Ainsi, les conséquences négatives de l'utilisation de techniques pouvant entraîner des maladies graves sur le long terme sont minorés par l'actualisation si celles-ci offrent par ailleurs des bénéfices économiques à court terme.

L'analyse multicritères (AMC) offre une alternative à la valorisation des coûts non-marchands dans l'analyse coûts-bénéfices, en prenant en compte, outre l'économie, des aspects comme la santé humaine, l'environnement, le social ou le patrimoine. Elle permet ainsi de juger de la pertinence d'un projet en se basant aussi sur des éléments non monétaires ou non-monétarisables. Pour cela, l'AMC propose d'analyser les avantages et inconvénients d'un projet au travers d'une série de critères qui devront être évalués et notés. Elle est d'autant plus intéressante si elle est conduite de manière participative et permet un dialogue entre les parties prenantes du projet pour choisir et noter les critères qui paraissent les plus importants.

Ces différents critères peuvent être pondérés d'un coefficient représentant leur importance relative pour les acteurs, ce qui permet alors de les agréger afin d'obtenir une évaluation globale, et ainsi de choisir entre plusieurs options.

Mais il est également possible de considérer que certains indicateurs doivent atteindre une valeur en-deçà ou au-delà de laquelle le projet doit être abandonné. C'est en général le cas pour les projets dont la valeur actualisée nette (VAN) est négative. Pour d'autres indicateurs, permettant l'évaluation de l'impact du projet sur la santé, la cohésion sociale ou l'environnement, des valeurs pourraient de même être

considérées comme rédhitoires pour la mise en œuvre du projet.

L'AMC est en fait complémentaire de l'ACB. Si on considère que tous les projets ayant une VAN positive peuvent être financés, les critères complémentaires définis dans l'AMC peuvent alors devenir des critères permettant de choisir entre deux projets ou deux options. Par exemple, le choix pourrait se porter sur le projet qui, ayant une VAN positive, présente le moins d'effets négatifs sur la biodiversité, le meilleur bilan carbone ou qui permet de créer le plus grand nombre d'emplois locaux.

On le voit, ce type d'analyse peut aider aux choix techniques, économiques et organisationnels du projet, par exemple en comparant plusieurs options ou variantes de mise en œuvre d'un projet. D'où l'importance de mettre en débat les critères qui seront effectivement retenus pour évaluer les projets.

4.3.2 Démarche de l'analyse au niveau du territoire

Identification des effets du projet :

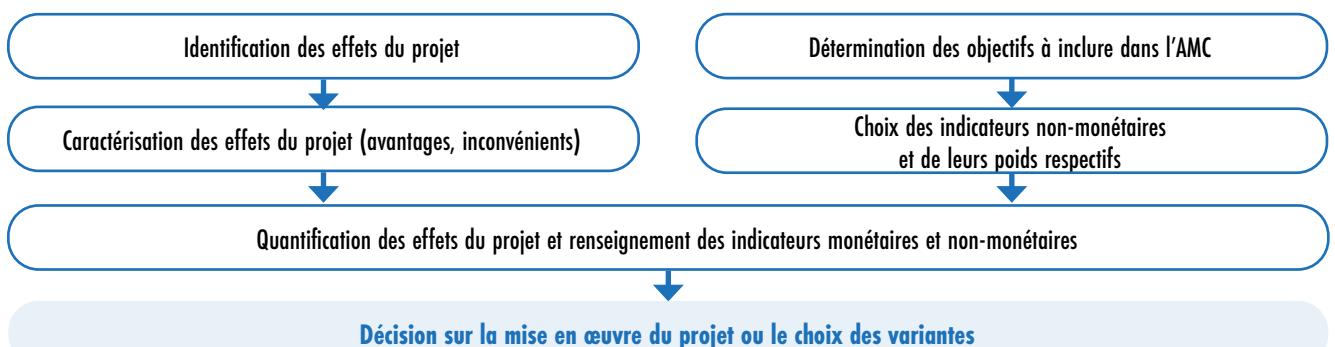
La première étape consiste à identifier les effets attendus du projet. On considère classiquement trois types d'effets : les effets directs, qui découlent directement des activités mises en œuvre dans le cadre du projet ; les effets indirects, qui découlent des changements de comportement des agents directement affectés par le projet (par exemple, les effets amont et aval dans les filières agricoles) ; enfin, les effets induits, qui résultent des utilisations des revenus générés par les effets directs et indirects. Ces derniers, difficiles à évaluer, sont souvent omis dans les analyses des effets des projets.

L'identification des effets demande une bonne connaissance préalable du milieu – laquelle est également nécessaire pour l'analyse financière de chaque type d'acteurs – mais également une bonne connaissance des changements qui sont généralement observables dans les projets semblables, afin de prévoir les comportements possibles des acteurs directement et indirectement impactés pendant la durée du projet.

Caractérisation des effets du projet

Il n'est pas toujours évident de déterminer quels effets du projet doivent être considérés comme des avantages ou

Figure 10 : Description schématique de la démarche d'analyse au niveau du territoire



des inconvénients. Une augmentation du prix du riz peut être considérée comme un avantage du point de vue du producteur, mais comme un inconvénient du point de vue du consommateur. Comment classer cet effet du point de vue de l'intérêt général ? De façon générale, les effets qui sont des transferts financiers au sein de la société sont considérés comme neutres du point de vue du projet et ne sont donc pas pris en compte. Néanmoins, des transferts financiers qui aboutiraient à améliorer la situation des plus pauvres au sein d'une société donnée pourraient être considérés comme un avantage, si tant est que cela constitue bien un objectif des politiques publiques.²²

En revanche, pour la mise en culture de nouvelles terres, on pourra à la fois considérer la production additionnelle comme un avantage et la modification des milieux naturels résultante comme un inconvénient.

Il est important de rappeler que les effets du projet sont établis par rapport à une situation sans projet, laquelle tient nécessairement compte des évolutions qui auraient probablement lieu en l'absence de projet. De ce fait, si par exemple un projet d'irrigation permet de limiter la déforestation sur les terres pluviales par rapport au scénario tendanciel, cette moindre déforestation sera considérée comme un bénéfice du projet.²³

Quantification des effets du projet

La quantification des effets consiste à comparer les évolutions attendues dans la situation avec projet avec celles qui auraient lieu en l'absence de celui-ci. Par exemple, quelle serait l'évolution des surfaces irriguées et des productions agricoles, sur les surfaces aménagées ou réhabilitées/modernisées par le projet, mais également en-dehors, si la réalisation du projet provoque des modifications des systèmes de production en zone pluviale. D'où l'importance de bien définir la zone géographique qui sera considérée pour l'analyse des effets du projet.

Les hypothèses concernant les évolutions possibles avec et sans projet sont cruciales pour les résultats de l'analyse. Plus celles-ci seront réalistes, basées sur des références solides, et de préférences sur des systèmes productifs équivalents à ceux envisagés par le projet, plus les résultats de l'analyse seront fiables. Expliciter ces hypothèses est essentiel pour partager les analyses et permettre des décisions éclairées.

Il faut également prendre en compte les effets du projet au-delà des seules zones aménagées où se développe l'agriculture irriguée :

- Effets du projet sur l'ensemble des systèmes productifs : le développement de l'irrigation peut provoquer une diminution des cultures pluviales, par exemple en détournant la main d'œuvre, les ressources ou les investissements au profit

22. La « méthode des effets », parfois utilisée pour l'analyse coûts-bénéfices du projet, permet de mettre en évidence les transferts financiers entre les différents groupes d'acteurs qui sont induits par le projet (cf. annexe 3).

23. A ce propos, voir le chapitre Q2–Comment caractériser le scénario de référence ? in : Malerbe, Florence, Pierre Strosser, Frédéric Bazin, Samir El Ouamari, Béatrice De Abreu, Jean-François Amen, et Jérémie Dulioust. « *Éclairages sur l'analyse économique des projets d'irrigation* ». COSTEA, février 2019.



Pompage individuel alimenté au gaz - Plaine du Saïss, Maroc © F. Deram Malerbe

des cultures irriguées. Certains systèmes peuvent ainsi être fortement impactés : c'est le cas par exemple de systèmes pastoraux qui peuvent voir leur accès aux sources d'eau et de fourrages réduits par l'accaparement des bas-fonds et des ressources en eau au profit des cultures irriguées. En contrepartie, les lacs de barrage permettent souvent le développement d'une nouvelle filière liée à la pêche.

- Effets indirects du projet sur l'ensemble des filières, incluant le secteur amont (fourniture d'intrants et de services) et le secteur aval (transformation, transport, commercialisation).
- Effets du projet sur les dynamiques de différenciation sociale, sur les mécanismes de solidarité et de cohésion sociale, sur les liens sociaux et les mécanismes de réciprocité, sur le développement du salariat, la gestion des risques climatiques et économiques, etc.
- Effets sur les écosystèmes et l'environnement : fertilité et salinisation des sols, déforestation, biodiversité, développement de maladies pour les hommes, les animaux et les plantes, pollutions par les pesticides, changements des régimes hydriques et de la qualité des eaux, émission ou stockage de carbone dans les sols et les plantes, etc.

Certains des effets sont assez difficiles à évaluer a priori, surtout lorsqu'ils se manifestent à moyen/long terme, et qu'il existe peu de données et d'études sur les conditions sociales, économiques et écologiques de la zone d'intervention du projet. C'est particulièrement le cas pour les effets environnementaux.²⁴

Par ailleurs, classer les effets en « avantages » ou « inconvénients » est souvent plus complexe qu'il n'y paraît. Le remplacement de certains systèmes par d'autres peut, par exemple, permettre la création d'une richesse supérieure mais au prix de la disparition d'un grand nombre d'emplois. Défricher des forêts pour les mettre en culture peut générer des productions supplémentaires mais réduire la biodiversité et le stockage du carbone. Dans la pratique, il convient de

24. Voir à ce sujet : « La difficile évaluation des effets environnementaux », in Dufumier, Marc « Les projets de développement agricoles – Manuel d'expertise » CTA – Kharthala, 1996

bien caractériser les effets en termes physiques et de ne pas se limiter à leur quantification en termes monétaires, laquelle limite la mise en évidence des enjeux spécifiques du projet.

4.3.3 Indicateurs synthétiques de l'analyse coûts-bénéfices

Les indicateurs produits par l'analyse coûts-bénéfices sont des indicateurs monétaires qui visent à comparer l'accroissement de richesse permise par le projet sur sa durée avec celle qui aurait eu lieu en l'absence de projet. Elle permet en premier lieu de vérifier que le projet permet bien un accroissement de la production de richesses sur le territoire.

La valeur produite sur le territoire

L'accroissement de valeur V produit par le projet est classiquement calculée comme la somme des soldes de chaque période du projet :

$$V = \sum_{i=0}^{i=d} B_i - C_i$$

Où

B_i est la valeur économique des bénéfices net produits par le projet pendant la période i

C_i est la valeur économique des coûts net du projet pendant la période i

Les modalités de calculs des prix de référence pour déterminer les valeurs économiques obéissent à des méthodes classiques qui sont décrites dans de nombreux manuels ne sont pas reproduits ici.

Il est possible ainsi de comparer l'accroissement de valeur créée par plusieurs projets ou différentes variantes d'un même projet. Si les projets n'ont pas la même durée, on peut calculer l'accroissement de valeurs annuelles $v = V/d$, où d est la durée du projet, afin de pouvoir les comparer.

L'actualisation

On considère classiquement que les bénéfices éloignés dans le temps ont une moindre valeur sociale que les bénéfices réalisés immédiatement, car les bénéfices immédiats peuvent être réinvestis dans l'économie et produire de nouveaux effets positifs. Pour pouvoir comparer des coûts et des bénéfices intervenant à des temporalités différentes, on se propose de rapporter les soldes annuels à une valeur actuelle (ou valeur actualisée) en les corrigeant (les « actualisant ») à l'aide d'un taux, semblable à un taux d'intérêt, que l'on appelle taux d'actualisation.

La valeur résultante, appelée valeur actuelle nette (VAN), se calcule de la façon suivante, pour un taux d'actualisation r et sur une durée de n années :

$$VAN(r) = \sum_{k=0}^n \frac{V_k}{(1+r)^k}$$

La VAN représente donc la valeur collective totale générée par le projet, qui doit être positive pour que le projet soit considéré comme économiquement viable. Comme pour la valeur produite, on peut envisager de comparer la VAN de plusieurs projets (ou variante) de façon à choisir celui qui génère le plus de valeur actualisée pour la société.

Il faut toutefois garder en tête que la préférence pour des bénéfices rapides, exprimée par l'actualisation des revenus, ne va pas de soi et qu'elle peut induire un biais dans la sélection des projets au détriment de projets dont les bénéfices n'apparaîtront nécessairement qu'à moyen ou long terme, comme par exemple les projets de restauration des sols, de plantations d'arbres ou de lutte contre les changements climatiques. Elle peut conduire, par exemple, à privilégier les cultures annuelles, moins protectrices des sols à moyen terme, plutôt que des cultures pérennes dont les revenus n'apparaîtront qu'au bout de plusieurs années.

La valeur actualisée d'un projet tend à décroître lorsque le taux d'actualisation augmente. Il existe un taux r pour lequel la VAN s'annule et qu'on appelle Taux de Rentabilité Interne (TRI) du projet. Le TRI représente le taux d'intérêt maximum que peut supporter un projet tout en produisant de la valeur pour la société. Dans le cas où le projet est financé par un prêt, on peut comparer ce TRI avec les taux d'intérêts auxquels l'État s'endetterait.

Il faut se garder de comparer différents projets ou variantes sur la base de cet indicateur. En effet, un projet ayant un TRI plus élevé doit avant tout être interprété comme un projet dont la rentabilité est peu sensible aux taux d'intérêt. Mais pour un taux d'actualisation de 6%, un projet ayant un TRI de 12% peut très bien avoir une VAN inférieure à celle d'un projet ayant un TRI de 4%.

Les projets d'irrigation, qui demandent des investissements importants au démarrage du projet, et dont le retour sur investissement se réalise à moyen voire long terme, ont généralement un TRI faible, ce qui signifie qu'ils ne sont généralement rentables que pour des taux d'actualisation assez bas (inférieurs à 10%). Cela ne signifie évidemment pas que ces projets ne doivent pas être financés.

Le choix du taux d'actualisation

Le choix du taux d'actualisation est donc un élément déterminant de la VAN, qui pourrait amener à abandonner un projet considéré comme non-rentable et à lui préférer un autre projet. Il existe plusieurs méthodes pour choisir le taux d'actualisation²⁵. Dans la pratique, il existe généralement des taux d'actualisation définis par les autorités monétaires des pays, en fonction de la durée et du type de projet. Des taux d'actualisation bas favoriseront les projets ayant des investissements initiaux élevés et des rentabilités à moyen-long terme. C'est en général le cas pour les projets d'investissements structurants à long terme (transports, communication mais aussi, parfois, irrigation).

25. Voir AFD : guide de l'analyse économique des projets de développement, version 02.1 du 21/11/2017, 89 pages



Irrigation par submersion - Région de Marrakech, Maroc © F. Deram Malerbe

4.3.4 Indicateurs de l'AMC

Choix des indicateurs pertinents

Pour les projets qui seront évalués sur la base d'une AMC, le choix des indicateurs qui seront considérés pour évaluer le projet ou ses variantes est une étape clé. Ces indicateurs doivent être définis en fonction des objectifs du projet, de ses effets attendus mais également en lien avec les politiques définies par le gouvernement. Idéalement, le choix de ces indicateurs (et éventuellement de leur pondération, voir ci-dessous) devrait être réalisé par l'ensemble des parties prenantes impliquées dans le projet : maître d'ouvrage, bailleurs, représentants des populations bénéficiaires, etc.

Par exemple, dans le cadre des politiques climatiques, un objectif recherché pourrait être de ne pas financer de projet émetteur net de gaz à effet de serre. Pour un projet dont l'objectif inclurait l'atténuation du changement climatique, seul un projet considéré comme puits de carbone pourrait être financé. Un indicateur pertinent pour évaluer l'impact du projet dans ce domaine serait le bilan carbone du projet. De la même façon, des indicateurs de résilience aux changements climatiques pourraient être définis.

Les projets peuvent également chercher à avoir un impact neutre ou positif en matière de biodiversité et de gestion durable des ressources naturelles, en matière de réduction des inégalités et de cohérence sociale, en matière de prise en

compte des enjeux de genre ou en matière de renforcement de la gouvernance locale. L'analyse du cycle de vie (ACV) est une méthode de plus en plus utilisée aujourd'hui pour l'analyse des impacts environnementaux (voir encadré ci-dessous).

L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV), UN OUTIL D'ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX D'UN PROJET²⁶

L'ACV est un outil qui permet de mesurer les impacts environnementaux d'un produit, d'un système agricole ou d'un territoire. Dans le cas des systèmes agricoles, l'ACV permet de prendre en compte non seulement le processus de production agricole lui-même, mais également les impacts en amont et en aval de la filière, y compris ceux générés hors du territoire étudié (par exemple, la production d'intrants).

L'ACV permet d'aller plus loin que l'analyse du bilan carbone d'un système agricole et inclut généralement des informations sur la consommation d'énergies non-renouvelables, l'eutrophisation de l'eau, l'acidification des sols et des eaux, la biodiversité et l'occupation des terres.

Elle est toutefois encore difficile à mettre en œuvre, en particulier pour l'évaluation *ex ante* de projets dans des contextes où peu de recherches ont été menées, car elle nécessite une quantité importante de données. Certains impacts peuvent être difficiles à quantifier (variations de carbone dans le sol, diffusion des nitrates dans l'eau et le sol, pertes de biodiversité, écotoxicité liée aux pesticides, etc.).

Des développements méthodologiques sont en cours pour permettre d'adapter la démarche ACV, initialement conçue pour l'analyse de produits, à l'évaluation environnementale d'un territoire dans son ensemble.

Renseignement des indicateurs de l'AMC

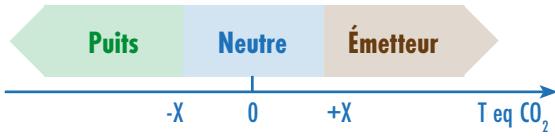
Les indicateurs de l'AMC peuvent être de différents types :

1. des indicateurs élémentaires qui correspondent à des valeurs brutes, monétaire ou non : T CO₂, valeur produite en €, nombre d'emplois, etc. ;
2. des indicateurs synthétiques sur la base desquels les décisions peuvent être prises. Pour cela, il est nécessaire de disposer de valeurs-seuils ou d'indicateurs qui permettent d'analyser un projet et de comparer des variantes.

Par exemple, on peut classer un projet en différentes classes en fonction de son bilan carbone. Dans l'exemple illustré par la figure ci-dessous, cela revient à définir une valeur X qui permet de différencier un projet neutre d'un projet considéré comme émetteur ou puits de carbone. Des échelles plus complexes peuvent être définies afin de classer les projets en davantage de catégories (par exemple : neutre, faiblement émetteur, fortement émetteur, faible puits de carbone, puits de carbone important).

²⁶ Voir les travaux de la Chaire ELSA-PACT (www.elsa-pact.fr)

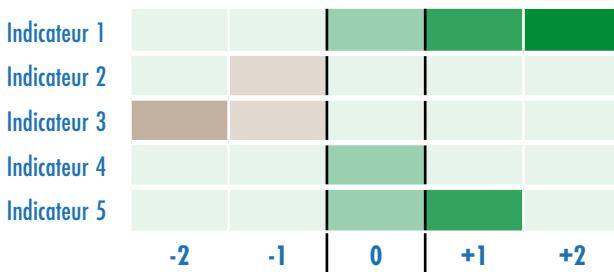
Figure 11 : Exemple de définition des catégories pour un indicateur concernant les émissions de GES.



Pour chaque indicateur, il est ainsi possible de définir un nombre limité de catégories et de classer le projet par rapport à l'ensemble des indicateurs. Il est ainsi possible de vérifier si le projet est aligné avec les politiques publiques ainsi qu'avec les stratégies du bailleur de fonds.

Dans l'exemple ci-dessous (Figure 12), le projet est analysé sur la base de 5 indicateurs synthétiques, chacun ayant 5 catégories notées de -2 à +2, correspondant à des résultats fortement négatifs, faiblement négatifs, neutres, faiblement positifs ou fortement positifs. On peut vérifier si les effets attendus du projet sont conformes aux objectifs renseignés par chaque indicateur. Par exemple, si un des indicateurs correspond à la VAN du projet, on peut vérifier si cette VAN est positive ou pas. On peut également définir des indicateurs plus complexes synthétisant des résultats en matière de valeur non-actualisée et actualisée.

Figure 12 : Exemple de renseignement des indicateurs d'un projet



Dans le cas des indicateurs présentant des valeurs négatives, il est possible de revoir les éléments du projet qui produisent ce résultat et voir s'il est possible de formuler des variantes ne présentant pas les mêmes inconvénients.

Il est également possible de comparer des projets ou des variantes sur l'ensemble des indicateurs, afin de sélectionner celui qui présente les meilleurs résultats potentiels. Dans certains cas, il peut s'avérer pertinent, pour faciliter la comparaison, d'attribuer un score global à chacun des projets. Pour cela, il est nécessaire de définir, de façon concertée, un poids à donner à chacun des critères et de calculer la moyenne pondérée N des indicateurs i .

$$N = \sum_{k=1}^5 \alpha_k \cdot i_k$$

Où i_k = valeur de l'indicateur k
Et α_k = poids de l'indicateur k avec

Par exemple, pour les 5 indicateurs de la Figure 12, avec des hypothèses de poids respectifs de 20%, 30%, 10%, 15% et 25%, la notation globale se ferait de la façon suivante :

Indicateur	Poids	Note
1	20%	2
2	30%	-1
3	10%	-2
4	15%	0
5	25%	1
Total	100%	0,15

4.4 Analyses de sensibilité

Les résultats obtenus par l'analyse économique sont des estimations, qui sont le fruit d'un certain nombre d'hypothèses, fondées sur l'analyse des systèmes existants ainsi que de situations comparables. Ainsi, par exemple, des hypothèses sont faites sur les rendements qui seront obtenus et l'horizon temporel auquel ils seront obtenus ; sur les prix auxquels les productions seront vendues ; sur le taux annuel de mise en valeur du périmètre aménagé ; sur les coûts et la durée de la mise en place des aménagements ; etc.

Il existe un part de risque et d'incertitude sur ces hypothèses. Par exemple, les prix des productions irriguées peuvent varier dans la limite de plus ou moins 20% autour de la moyenne interannuelle retenue dans l'évaluation. Pour prendre en compte cette variation, on peut analyser l'impact d'une baisse de 20% du prix sur le revenu des producteurs et sur la valeur produite par le projet.

C'est cette analyse de l'évolution des résultats économiques du projet en fonction de la variation de certains facteurs critiques que l'on appelle une analyse de sensibilité.

Classiquement, on étudie dans quelle mesure les variables suivantes se répercutent sur les résultats attendus du projet.

- des retards dans la mise en œuvre ;
- des retards dans la montée en puissance jusqu'à pleine production ;
- l'augmentation des coûts d'investissement ;
- l'augmentation des coûts de fonctionnement et de production agricole (prix de l'énergie ou des engrais, par exemple) ;
- la réduction des avantages bruts escomptés (en quantité ou en prix).

Pour des projets d'irrigation, on étudiera également la sensibilité à la disponibilité de la ressource en eau, en particulier s'il existe des incertitudes sur ce point, ce qui est fréquemment le cas²⁷.

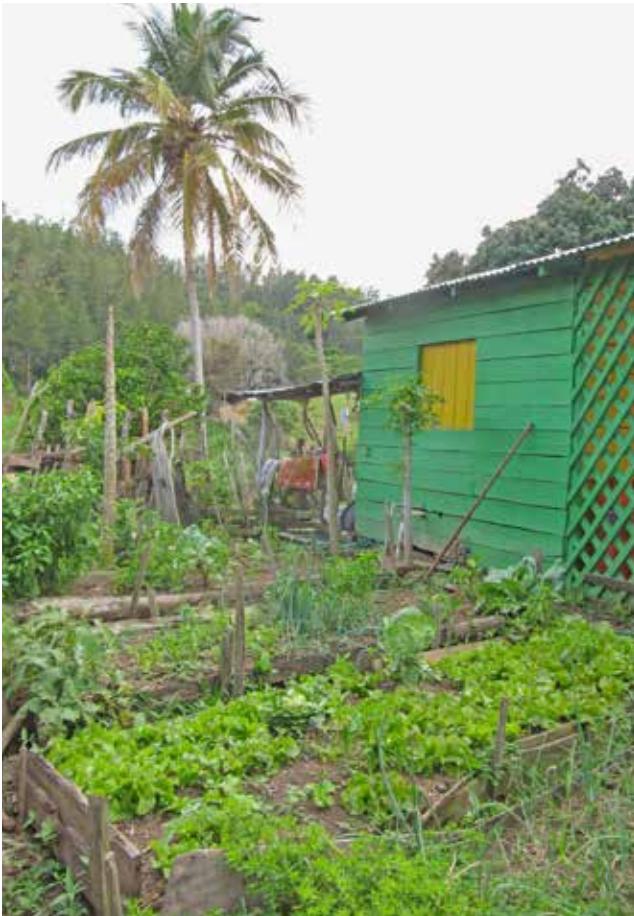
Les analyses de sensibilité doivent porter sur les hypothèses critiques du système envisagé, c'est-à-dire sur les hypothèses sur lesquelles il existe un risque ou une incertitude forte. Elles se font classiquement sur les indicateurs monétaires, comme par exemple la sensibilité de la VAN à une augmentation du coût des investissements, mais peuvent également se faire sur les indicateurs non-monétaires.

27. Rares sont les pays qui disposent de données hydrologiques fiables sur des périodes longues permettant d'évaluer de manière relativement précise les ressources disponibles. Les effets du changement climatique sont par ailleurs difficiles à quantifier.

Que ce soit pour les analyses financières ou économique, la dernière étape des calculs consiste donc à :

- déterminer quelles sont les variables dont les valeurs sont les plus incertaines ;
- déterminer quelles sont leurs fourchettes plausibles de valeurs ;
- puis évaluer jusqu'à quel point les résultats (les soldes et indicateurs pertinents) de l'analyse y sont sensibles :
 - soit par des calculs fondés sur des fourchettes de valeur,
 - soit, dans les cas où ces variations sont inconnues, en calculant les valeurs critiques de ces variables, c'est-à-dire les seuils au-dessus ou au-dessous desquels les résultats seront considérés comme remettant en cause la viabilité ou la pertinence du projet.

Les analyses de sensibilité attirent l'attention sur les hypothèses qui sous-tendent les résultats de l'analyse économique et permettent d'appréhender le niveau de risque du projet. Elles peuvent modifier le jugement global porté sur le projet ; il s'agit donc là d'un aspect fondamental de l'analyse économique.



Jardin de maraîchage - Nord de Santo Domingo © F. Deram Malerbe

CHAPITRE 5 _____ LES MOYENS À METTRE EN ŒUVRE

5.1 Cadre général des estimations proposées

Les moyens à mettre en œuvre pour les différentes étapes de l'analyse économique *ex ante* (équipe, temps et enveloppe financière) vont dépendre de nombreux facteurs, parmi lesquels :

- la complexité du projet (complexité des ouvrages, des systèmes agricoles, importance des effets attendus, existence d'options techniques ou organisationnelles, etc.) ;
- les enjeux de l'analyse économique à l'échelle du territoire, notamment pour la décision de faire ou non le projet ;
- la disponibilité de données de base et la complexité d'accès aux données et aux sites de projet ;
- la taille du périmètre et le nombre d'exploitations agricoles ;
- la diversité des systèmes agricoles avant le projet et l'importance des évolutions projetées en termes de mise en valeur et d'organisation des filières.

Dans tous les cas, il faut intégrer les besoins de l'analyse économique lors de l'évaluation des enveloppes financières pour les études et les prendre en compte à tous les stades, et pas uniquement pour l'analyse de faisabilité (voir les détails des différentes études et de la place de l'analyse économique au chapitre 3).

Les moyens à mettre en place pour l'analyse économique *ex ante* doivent permettre d'assurer les tâches suivantes.

Diagnostic des systèmes agricoles et analyse agroéconomique au niveau des producteurs (situation avant-projet et scénarios projetés) :

- Collecte et production de données (collecte et analyse de documentation, conduite de visites des sites et réalisation d'enquêtes,...) ; les difficultés d'accès aux données (qui n'existent parfois pas, ou sont difficilement utilisables) sont des problèmes courants qui ne doivent pas être sous-estimés ;
- Autant que possible, conduite d'un travail participatif avec les agriculteurs et autres acteurs au niveau local voire national (consultations via des focus groups, organisation de groupes de travail,...) ;
- Analyse et traitement des données et informations recueillies pour l'établissement d'une typologie des exploitations agricoles, la production de fiches technico-économiques, la modélisation des systèmes agricoles,...) ;
- Travail prospectif sur l'évolution des systèmes agricoles (plusieurs scénarios).

Analyse financière de la gestion du périmètre (au niveau de l'opérateur) :

- Collecte et analyse de données (si l'opérateur existe) ;
- Etude de tarification du service d'irrigation si une redevance ou des tarifs sont prévus (en parallèle de l'évaluation de la capacité à payer des futurs irrigants à faire à partir de l'analyse agroéconomique réalisée au niveau des producteurs) ;
- Modélisation financière du futur opérateur (si l'opérateur doit être mis en place) selon l'organisation institutionnelle et financière choisie pour la gestion du système irrigué (ou pour chaque option considérée).

Tableau 7 : Cas types pour l'analyse économique ex ante (étude de faisabilité)

Cas type		Niveau d'analyse		
		Producteurs	Gestionnaire	Territoire
Cas 1	Réhabilitation / Modernisation d'un périmètre existant	Analyse agroéconomique détaillée (analyse financière par type de producteur)	Analyse financière	Analyse économique (si utile)
Cas 2	Aménagement d'un nouveau périmètre	Analyse agroéconomique détaillée (analyse financière par type de producteur)	Analyse financière	Analyse économique (si utile)
Cas 3	Projet avec un objectif de superficies aménagées (sans identification des périmètres au stade de la faisabilité)	Analyse agroéconomique simplifiée (par type de périmètres ciblés)	Analyse financière	Analyse économique à l'échelle du territoire de projet
Cas 4	Projet de politique publique (subvention à l'équipement individuel)	Analyse agroéconomique/ financière simplifiée des types de producteurs ciblés	N/A	Analyse économique à l'échelle du territoire de projet

Analyse économique à l'échelle du territoire (le cas échéant), comprenant selon les méthodes choisies :

- Accès aux données (hors données collectées ou établies au niveau des producteurs et des opérateurs) ;
- Travail participatif (notamment dans le cas d'une AMC – voir 4.3) ;
- Analyse et traitement des données et informations recueillies.

POINT D'ATTENTION

Le moyens alloués et le calendrier de réalisation de l'analyse économique doivent également permettre une complète intégration avec les autres volets d'étude (techniques, institutionnels, sociaux, environnementaux, etc.).

Pour que l'analyse économique serve effectivement à appuyer les choix à faire à différentes étapes de développement du projet, elle doit impérativement se faire de manière itérative avec les autres volets de l'étude de faisabilité (conception et dimensionnement des infrastructures hydroagricoles, schéma organisationnel, schémas de mise en valeur agricole, mesures d'accompagnement associées, etc.). Il convient donc de prévoir cet aspect dans l'estimation des moyens à mettre en œuvre.

Compte tenu de la diversité des projets et des contextes, il n'est pas possible d'évaluer des enveloppes financières types pour l'évaluation économique lors des études *ex ante*. Pour donner cependant quelques références, plusieurs cas de figure ont été imaginés et le temps nécessaire estimé.

Ce travail d'estimation prend en compte :

- les étapes de la démarche d'analyse économique selon le type de projet (voir chapitre 3) ;
- les trois niveaux d'analyse, producteurs, opérateurs des infrastructures hydroagricoles et territoire de projet (voir chapitre 2.3).

Sur cette base, on peut considérer 4 cas types d'analyse économique présentés au tableau 7 ci-dessus avec les méthodes d'analyse à mettre en place à chacun des trois niveaux (producteurs, opérateurs et territoire).

Les estimations de temps qui sont proposées à la suite ne concernent que l'étude de faisabilité du projet et non les études économiques qui peuvent être recommandées lors de la mise en œuvre du projet. En particulier, les études économiques détaillées à effectuer pour chaque périmètre dans le cas de programmes de développement de l'irrigation et de projet d'infrastructure multi-usage ne sont pas comprises dans les enveloppes. Elles doivent être ajoutées et peuvent être estimées (selon l'importance des périmètres) à partir des cas 1 ou 2 définis ci-dessus.

Pour chacun des quatre cas, des enveloppes estimées en jours sont proposées avec :

- le niveau minimum correspondant à une situation où les données disponibles et/ou il y a peu d'enjeux ;
- et le niveau maximum à une situation où il n'y a pas de données et/ou les enjeux sont importants.

Par enjeux, on entend les situations développées dans le tableau 8 ci-après.

Enfin, le volume de travail à réaliser est également lié à la taille des périmètres ciblés, à l'importance des investissements et à la diversité des systèmes agricoles et producteurs.

5.2 Estimation des temps pour les cas proposés

Chaque estimation a été établie pour un type de projet et de périmètres. Afin de bien préciser les hypothèses à la base de ces estimations, un premier tableau précise les caractéristiques du projet pris en exemple. Le deuxième tableau propose un chiffrage en jour pour chaque niveau d'analyse. Les tableaux qui détaillent toutes les activités composant la démarche d'analyse économique sont présentés en annexe 4.

Tableau 8 : Exemples de situations à enjeux

Types d'enjeux	Exemples
Justification du projet (existence de projets concurrents)	La décision de la contrepartie ou du bailleur est conditionnée à un certain résultat économique.
Multiplicité des options (techniques, financières ou institutionnelles)	Plusieurs options d'aménagement pouvant conduire à des impacts différents (plus de surfaces aménagées, infrastructure plus performante,...) Impact économique et financier du choix institutionnel (opérateur public, privé ou mixte).
Appropriation et implication des producteurs	Le périmètre sera géré par une association d'irrigants à constituer. La rentabilité/réussite du projet est conditionnée à des changements de mise en valeur agricole importants. L'analyse économique doit donc permettre de mettre en lumière des besoins d'accompagnement / vulgarisation.
Financier (participation du secteur privé)	Le taux de rentabilité pour le privé conditionne sa participation.
Contraintes sur les ressources en eau	Les restrictions de ressources ont un impact fort sur l'intérêt pour les producteurs et/ou l'équilibre financier de l'opérateur.
Concurrence entre ressources en eau	Le réseau projeté doit compléter ou substituer la ressource utilisée jusque-là (souvent souterraine) : il faut vérifier l'intérêt (financier et technique) des producteurs.

POINT D'ATTENTION

- Les estimations qui sont données dans les paragraphes qui suivent doivent donc être considérées en fonction de tous les paramètres exposés précédemment et adaptées à chaque projet et contexte local.
- Certaines activités nécessaires à l'analyse économique relèvent d'autres volets de l'étude de faisabilité (conception technique de l'infrastructure, organisation du périmètres, analyses agronomiques, etc.). Dans ce cas, ces activités sont chiffrées à hauteur du traitement des données issues d'autres volets (sans compter le travail qui doit être réalisé dans ces volets) ou simplement rappelées pour mémoire (pm).

5.2.1 Cas 1 : Réhabilitation/modernisation d'un périmètre existant

Pour ce premier cas, le chiffrage a été établi pour un petit périmètre mis en valeur par des agriculteurs familiaux.

Pâturage intercultures - Périmètre de Sélingué, Mali © F. Bazin



Tableau 9 : Cas 1 – caractéristiques du type de périmètre considéré

Cas 1 : Réhabilitation d'un petit périmètre associatif			
Caractérisation du projet	Type de projet	Aménagement d'un périmètre irrigué	
	Composantes du projet	Travaux	Réhabilitation ouvrage de prise et réseaux
		Autres composantes	Accompagnement : gestion de l'irrigation, mise en valeur agricole
	Type de périmètre ciblé	Taille	500 ha
		Infrastructure	Réseau de canaux à surface libre - prise en rivière
	Mise en valeur agricole	Mode de gestion	Association d'irrigants (à créer par le projet)
		Exploitations agricoles	Très petite taille à quelques exceptions près - moyenne d'1 ha
		Principales cultures	Cultures vivrières, arbres fruitiers et maraîchage
	Conditions de l'étude	Systèmes agricoles	Diversifiés (polyculture élevage, statut foncier, ...)
		Accès aux données	Pas de statistiques nationales ou régionales fiables, pas d'études antérieures
Accès au terrain		Accès local à risque	
	Accès aux acteurs	Accès facile	

Tableau 10 : Cas 1 – Synthèse de l'estimation des temps

Synthèse (nombre de jours hors temps de trajets)	Min j	Max j
Analyse agroéconomique (producteurs)	20	40
économiste/ingénieur	20	26
enquêteur/technicien	0	14
Analyse financière de l'opérateur	8	18
Analyse économique territoire (avec Bilan carbone)	17	32
Total jours	45	90



5.2.2 Cas 2 : Création d'un périmètre

Tableau 11 : Cas 2 – caractéristiques du type de périmètre considéré

Cas 2 : Création d'un grand périmètre			
Caractérisation du projet	Type de projet	Aménagement d'un périmètre irrigué	
	Composantes du projet	Travaux	Création d'un réseau pour complément d'irrigation
		Autres composantes	N/A
	Type de périmètre ciblé	Taille	30 000 ha
		Infrastructure	Sous pression – technicité élevée des ouvrages principaux
		Mode de gestion	Société publique ou privée, assurant un service complet (jusqu'à l'exploitation agricole)
	Mise en valeur agricole	Exploitations agricoles	Très variable : de moins d'un ha à 3 000 ha
		Principales cultures	Céréales (non irriguées), arboriculture, maraîchage et polyculture vivrière
		Systèmes agricoles	Systèmes agricoles très diversifiés : Grands domaines entrepreneuriaux à petite agriculture familiale – Idem pour statut foncier (privé, collectif, baux longue durée,...)
	Conditions de l'étude	Accès aux données	Statistiques au niveau local – Pas de données spécifiques au périmètre ciblé
Accès au terrain		Accès facile	
Accès aux acteurs		Accès facile	

Tableau 12 : Cas 2 – Synthèse de l'estimation des temps

Synthèse (nombre de jours hors temps de trajets)	Min j	Max j
Analyse agroéconomique (producteurs)	33	70
<i>économiste/ingénieur</i>	33	40
<i>enquêteur/technicien</i>	0	30
Analyse financière de l'opérateur	23	50
Analyse économique territoire (avec Bilan carbone)	29	55
Total jours	85	175

5.2.3 Cas 3 : Projet avec un objectif de superficies aménagées (sans identification des périmètres au stade de la faisabilité)

Tableau 13 : Cas 3 – caractéristiques du type de périmètre considéré

Cas 3 : Programme pour la réhabilitation d'un ensemble de petits périmètres associatifs			
Caractérisation du projet	Type de projet	Programme de développement de l'irrigation	
	Composantes du projet	Travaux	Création de nouveaux réseaux – zones non identifiées avant la faisabilité
		Autres composantes	Accompagnement : gestion de l'irrigation, mise en valeur agricole, appui aux filières aval
	Type de périmètre ciblé	Taille	20 000 ha
		Infrastructure	Réseaux
	Mise en valeur agricole	Mode de gestion	Associations d'irrigants
		Exploitations agricoles	Agriculture familiale
		Principales cultures	Riz, arboriculture, maraîchage
	Conditions de l'étude	Systèmes agricoles	Polyculture élevage
		Accès aux données	Peu de données
Accès au terrain		Accès facile	

Tableau 14 : Cas 3 – Synthèse de l'estimation des temps

Synthèse (nombre de jours hors temps de trajets)	Min j	Max j
Analyse agroéconomique (producteurs)	25	55
<i>économiste/ingénieur</i>	25	55
<i>enquêteur/technicien</i>	0	0
Analyse financière de l'opérateur	12	20
Analyse économique territoire (avec Bilan carbone)	25	50
Total jours	62	125

5.2.4 Cas 4 : Projet de politique publique
(subvention à l'équipement individuel)

Tableau 15 : Cas 4 – Caractéristiques du type de périmètre considéré

Cas 4 : Subvention à l'équipement pour la petite irrigation			
Caractérisation du projet	Type de projet	Politique publique	
	Composantes du projet	Travaux	Pas de travaux
		Autres composantes	Subventions pour l'équipement individuel des producteurs Assistance technique à la mise en place
	Type de périmètre ciblé	Taille	
		Infrastructure	Petite irrigation individuelle ou petits groupes
		Mode de gestion	Principalement individuel
	Mise en valeur agricole	Exploitations agricoles	Petites exploitations
		Principales cultures	Marâtchage
		Systèmes agricoles	
	Conditions de l'étude	Accès aux données	Peu de données
Accès au terrain		Accès difficile	

Tableau 16 : Cas 4 – Synthèse de l'estimation des temps

Synthèse (nombre de jours hors temps de trajets)	Min j	Max j
Analyse agroéconomique (producteurs)	20	45
<i>économiste/ingénieur</i>	20	25
<i>enquêteur/technicien</i>	0	20
Analyse financière de l'opérateur		
Analyse économique territoire (avec Bilan carbone)	15	30
Total jours	35	75



Enfants au bord d'un canal d'irrigation - Plaine d'Aquin, Haïti © F. Deram Malerbe

ANNEXES

Annexe 1 : Bibliographie

Les documents principaux permettant d'approfondir les notions et les méthodes présentées dans ce guide sont surlignés dans la bibliographie ci-dessous.

Analyse des projets de développement agricole Général

- Comité Technique « Foncier & Développement » « Guide d'analyse *ex ante* de projets d'investissements agricoles à emprise foncière ». www.foncier-developpement.fr/wp-content/uploads/Guide-analyse-ex-ante-de-projets-investissements-agricoles1.pdf
- Comité Technique « Foncier & Développement ». « Réhabiliter l'évaluation économique : mettre en avant les effets d'un projet d'investissement agricole sur l'intérêt collectif » www.foncier-developpement.fr/wp-content/uploads/2015_Fiche-Foncier_El-Ouaamari2.pdf
- Dufumier, Marc « Les projets de développement agricoles – Manuel d'expertise » CTA – Kharthala, 1996.

Analyse des systèmes agricoles

- Ferraton, Nicolas, et Isabelle Touzard. Comprendre l'agriculture familiale: diagnostic des systèmes de production. Agricultures tropicales en poche. Versailles Wageningen Gembloux: Éd. Quae CTA Presses agronomiques de Gembloux, 2009. <https://publications.cta.int/fr/publications/publication/1548/rural-sociology/index.html>

Revenus des agriculteurs

- Delarue, Jocelyne, et Hubert Cochet. « Proposition méthodologique pour l'évaluation des projets de développement agricole. L'évaluation systémique d'impact ». *Économie rurale*, n° 323 (23 mai 2011) : 36-54. <https://doi.org/10.4000/economierurale.3034>
- Delarue, Jocelyne. « Mise au point d'une méthode d'évaluation systémique d'impact des projets de développement agricole sur le revenu des producteurs Etude de cas en région kpele (République de Guinée) ». Agro Paris Tech, 2007. <https://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel-00772023>

Analyse économique et financière

- Agence Française de développement « Guide de l'analyse économique des projets de développement - Manuel de procédures opérationnelles » Version 02.1 du 21/11/2017.
- Banque mondiale et Independent Evaluation Group. *Cost-Benefit Analysis in World Bank Projects*. Washington, D.C.: World Bank, 2010. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/2561>
- European Commission Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects: Economic Appraisal Tool for Cohesion Policy 2014-2020. Luxembourg: European Union, 2015. https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf

- Fabre, Pierre. *Analyse financière et économique des projets de développement*. Manuel. Luxembourg: Commission européenne, 1997. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c436727f-9382-4fec-97a7-954176c808b4/language-fr>
- Gittinger, James Price. *Analyse économique des projets agricoles*. 2^e éd. rev. et Augm. Paris: Économica, 1985.
- IFAD - Economic and Financial Analysis of Rural Investment Projects - Cases Studies (2016), 2016. www.ifad.org/fr/-/document/ifad-guidelines-on-economic-and-financial-analysis-case-studies
- IFAD - Economic and Financial Analysis of rural investment projects- Vol 1: Basic concepts and rationale (2015), 2015. www.ifad.org/en/-/document/ifad-guidelines-on-economic-and-financial-analysis-basic-concepts
- IFAD Guidelines on Economic and Financial Analysis - Vol. 2: Minimum requirements and practical examples (2019) www.ifad.org/en/-/document/ifad-guidelines-on-economic-and-financial-analysis-vol-2-minimum-requirements-and-practical-examples
- oecd-ilibrary.org. « Analyse coûts-bénéfices et environnement | READ online ». https://read.oecd-ilibrary.org/environment/analyse-couts-benefices-et-environnement_9789264010079-fr
- Richards, Meryl. IFAD - The Economic Advantage: Assessing the Value of Climate-Change Actions in Agriculture, 2016. https://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm/SSRN_ID3671527_code4257044.pdf?abstractid=3671527&mirid=1
- Ward, William A., Barry J. Deren, et Emmanuel H. D'Silva. *The Economics of Project Analysis: A Practitioner's Guide*. The World Bank, 1991. www.researchgate.net/publication/257035434_The_Economics_of_Project_Analysis_A_Practitioner's_Guide_William_A_Ward_and_Barry_J_Deren_Washington_The_Economic_Development_Institute_of_the_World_Bank_1991

Autres méthodes d'analyse

- L'AMC (analyse multicritères) une aide à la décision au service de la gestion des inondations, 2019. Leenhardt, D., Marc Voltz, et Olivier Barreteau. *L'eau en milieu agricole - Outils et méthodes pour une gestion intégrée et territoriale*, 2020. www.quae-open.com/produit/149/9782759231249/l-eau-en-milieu-agricole
- Hayo van der Werf, C. Kanyarushoki, Michael S. Corson. *L'analyse de Cycle de Vie : un nouveau regard sur les systèmes de production agricole*. Innovations Agronomiques, INRAE, 2011, 12, pp.121-133. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01461055/document>

Analyse technique, économique et financière des systèmes irrigués

Général

- AVSF « Efficience et efficacité économique de l'usage de l'eau agricole par les agricultures familiales - Praxis - AVSF ». www.avsf.org/fr/posts/1798/full/efficience-et-efficacite-economique-de-l-usage-de-l-eau-agricole-par-les-agricultures-familiales
- Elinor Ostrom, Philippe Lavigne Delville. Pour des systèmes irrigués autogérés et durables : façonner les institutions. GREP, 2009, Coopérer aujourd'hui. <https://hal.ird.fr/ird-01464980/document>
- FAO - Manuel - Diagnostic participatif rapide et planification des actions d'amélioration des performances des périmètres irrigués Application à l'Afrique de l'Ouest (DPRP), 2007. www.fao.org/3/a0489f/a0489f00.htm
- FAO - Guidelines on Irrigation Investment Projects., 2018. www.fao.org/3/CA2608EN/ca2608en.pdf
- Makin, Ian W. « Topic Guide : Irrigation Infrastructure for Sustainable and Improved Agricultural Productivity », septembre 2016. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/581b2b8940f0b661fe000008/EoD_TGYr4-05_Irrigation_and_Infrastructure_FINAL_VERSION.pdf
- Malerbe, Florence, Pierre Strosser, Frédéric Bazin, Samir El Ouaamari, Béatrice De Abreu, Jean-François Amen, et Jérémie Dulioust. « Éclairages sur l'analyse économique des projets d'irrigation ». COSTEA, février 2019. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03194428/document>
- Sabatier Jean-Luc, Ruf Thierry, Le Goulven Patrick. 1991. Dynamique des systèmes agraires irrigués anciens : représentations synchroniques et diachroniques. L'exemple d'Urcuqui en Équateur. Cahiers de la Recherche-Développement (29), dossier : Modélisation des Systèmes Agraires et Ruraux : 30-44. http://agritrop.cirad.fr/406883/1/document_406883.pdf
- Small, Leslie E., et Mark Svendsen. « A Framework for Assessing Irrigation Performance ». Irrigation and Drainage Systems 4, no 4 (novembre 1990): 283-312. <https://doi.org/10.1007/BF01103710>
- World Bank - The Farmer-led Irrigation Development Guide, 2021. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/721191624266146245/pdf/The-Farmer-led-Irrigation-Development-Guide-A-What-Why-and-How-to-for-Intervention-Design.pdf>

Typologies

- Association Régionale de l'Irrigation et du Drainage en Afrique de l'Ouest et du Centre « Typologie des systèmes irrigués en Afrique de l'Ouest sahélienne ». Projet APPIA, Août 2004 www.inter-reseaux.org/wp-content/uploads/arid_typologie_irrigation_system_west_africa.pdf
- Chazot, Sébastien. « Initiative pour l'irrigation au Sahel – Evaluation du potentiel des ressources en eau ». BRli, 16 février 2015.

- Chazot, Sébastien. « Initiative pour l'irrigation au Sahel – Gestion et entretien des infrastructures existantes ». BRli, 16 février 2015.
- Rakotofiringa, Aurélie. « Diagnostic et typologie des systèmes irrigués de montagne : cas du district de Van Chan, province de Yen Bai, Vietnam », s. d., 120. https://agritrop.cirad.fr/549065/1/document_549065.pdf
- Samaali, H, et M Mjejra. « Essai typologique des périmètres irrigués du Gouvernorat d'El Kef (Nord-ouest de la Tunisie): Un outil pour diagnostiquer et juger les performances des exploitations agricoles », Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires (Déc. 2020) Vol. 8, n°. 4. www.agromaroc.com/index.php/Actes_IAPH2/article/view/863

Gestion et tarification des services d'irrigation

- AVSF « Méthode de diagnostic d'un système irrigué pour le renforcement de la prise en charge de sa gestion par une association d'irrigants - Metodologica ». www.avsf.org/public/posts/1283/module_gse_diagnostic_avsf_mardnr_2012.pdf
- Brelle, François, et Etienne Dressayre. « Financing irrigation: how to finance setting up, renewal and O&M of irrigation systems ». Irrigation and Drainage 63, no 2 (avril 2014): 199-211. <https://doi.org/10.1002/ird.1836>
- Garin, Patrice, Pierre Strosser, et Sophie Lamacq. « Quelle représentation d'un système irrigué pour une analyse prospective des réformes de gestion ? » Économie rurale 254, no 1 (1999): 12-19. <https://doi.org/10.3406/ecoru.1999.5133>
- Institut International du Management de l'Irrigation. Méthodologie d'évaluation des performances et de diagnostic des systèmes irrigués, Ouagadougou, 1996.
- Jourden M., Loubier S., Campardon M., IRSTEA « La tarification dans les réseaux collectifs d'irrigation. Un état des lieux en 2016 ». http://oai.afbiodiversite.fr/cindocoai/download/PUBLI/1115/1/2017_044.pdf
- Perry, Chris. « Water at any price? Issues and options in charging for irrigation water ». IRRIGATION AND DRAINAGE, n° 50 (2001): 1-7.
- Tardieu, Henri, et Bernard Préfol. « Full Cost or "Sustainability Cost" Pricing in Irrigated Agriculture. Charging for Water Can Be Effective, but Is It Sufficient? FULL COST OR "SUSTAINABILITY COST" PRICING IN IRRIGATED AGRICULTURE ». Irrigation and Drainage 51, no 2 (juin 2002): 97-107. <https://doi.org/10.1002/ird.44>
- Tardieu, Henri. « Irrigation and Drainage Services: Some Principles and Issues towards Sustainability. An ICID Position Paper ». Irrigation and Drainage 54, no 3 (juillet 2005): 251-62. <https://doi.org/10.1002/ird.172>

- Tardieu, Henri. « La valeur de l'eau en agriculture irriguée : une information économique nécessaire pour mieux réguler la gestion de l'eau et des productions agricoles dans un marché ouvert ». CACG, 2000. www.oieau.fr/eaudoc/system/files/documents/44/223188/223188_doc.pdf
- Tenneson, Mathilde, et Dominique Rojat. « La tarification de l'eau au Maroc : comment servir différentes causes ? » *Afrique contemporaine* 205, no 1 (2003): 151. <https://doi.org/10.3917/afco.205.0151>
- Verger, Gérard. « Modèles institutionnels de gestion des ouvrages d'irrigation », février 2001, 64. <https://spid.com/acrobat/irrigation.pdf>

Diversité et typologie des systèmes irrigués

- Faurès, Jean-Marc, Mark Svendsen, et Hugh Turrall. « Re-inventing irrigation ». In *Water for food, water for life: a Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*, 2007. [www.iwmi.cgiar.org/assessment/Water for Food Water for Life/Chapters/Chapter 9 Irrigation.pdf](http://www.iwmi.cgiar.org/assessment/Water%20for%20Food%20Water%20for%20Life/Chapters/Chapter%209%20Irrigation.pdf)
- Molle, F., et T. Ruf. « Éléments Pour Une Approche Systémique Du Fonctionnement Des Périmètres Irrigués ». Undefined, 1994. [www.semanticscholar.org/paper/Eléments-pour-une-approche-systémique-du-des-Molle-Ruf/a0a1ff65feaedcf17c2ad4c69a29171789368108](http://www.semanticscholar.org/paper/El%C3%A9ments-pour-une-approche-syst%C3%A9mique-du-des-Molle-Ruf/a0a1ff65feaedcf17c2ad4c69a29171789368108)

Analyse économique des projets d'irrigation

- Loubier, Sébastien, Patrice Garin, Emeline Hassenforder, et Caroline Lejars. « Analyse économique et financière des Projets de Territoire pour la Gestion de l'Eau (PTGE) à composante agricole. Principes méthodologiques ». Monograph. IRSTEA, 2019. <https://agritrop.cirad.fr/593533/>

Études de cas

- AfDB: Burkina Faso - Rapport d'évaluation - Projet d'appui au Pôle de Croissance de Bagré PAPCB - 05 2015 [www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Projectand-Operations/Burkina Faso - Rapport d'évaluation - Projet d'appui au Pôle de Croissance de Bagré PAPCB - 05 2015.pdf](http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Projectand-Operations/Burkina_Faso_-_Rapport_d%27%C3%A9valuation_-_Projet_d%27appui_au_P%C3%B4le_de_Croissance_de_Bagr%C3%A9_PAPCB_-_05_2015.pdf)
- Agence Française de Développement « Évaluation rétrospective des interventions de l'AFD dans le secteur de l'irrigation ». www.afd.fr/fr/ressources/evaluation-retrospective-des-interventions-de-lafd-dans-le-secteur-de-lirrigation
- Bazin, Frédéric, et Kaboré, Edmond. « Evaluation économique ex post du barrage de Bagré », GWI/IIED, juillet 2014. <https://pubs.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/G04006.pdf>
- Bonnefond, Philippe. « Étude des systèmes de production des paysans pratiquant la culture irriguée dans le cadre de la SAED (rive gauche du fleuve Sénégal) : rapport méthodologique (document de travail) : partie économique ». <https://horizon.documentation.ird.fr/exl-php/cadcgp.php?CMD=CHERCHE&MODELE=vues/>

[ird_recherche_fdi/tpl-r.html&WHERE_FT_ANY_TEXT_COLUMN=SYSTEMES DE CULTURE IRRIGUEE ET SYSTEMES DE PRODUCTION PAYSANS&ORDERBY=DOC DAT_CREAT_DESC&MULTIFIELD_1=&MULTIOP_1=&SUBOP=ET&&TABLE=ILS_DOC](http://ird_recherche_fdi/tpl-r.html&WHERE_FT_ANY_TEXT_COLUMN=SYSTEMES_DE_CULTURE_IRRIGUEE_ET_SYSTEMES_DE_PRODUCTION_PAYSANS&ORDERBY=DOC_DAT_CREAT_DESC&MULTIFIELD_1=&MULTIOP_1=&SUBOP=ET&&TABLE=ILS_DOC)

- Bouchich Nouredine. 2004. Gestion de la rareté et valorisation de l'eau d'irrigation : cas du périmètre des Doukkal. Rabat : IAV Hassan II, 231 p. Mémoire d'ingénieur : Agronomie. Agro-économie : Institut agronomique et vétérinaire Hassan II. http://agritrop.cirad.fr/527033/1/document_527033.pdf
- Cochet, H., Ducourtieux, O., Dufumier, M., & Peyre, Y. (2010a). *Quelle contribution de l'irrigation au développement régional ? Évaluation économique d'un projet d'irrigation dans les Coteaux du Béarn, le cas du barrage de Boueilh-Boueilho-Lasque (Pyrénées Atlantiques)*. Rapport d'expertise AgroParisTech (140 p + annexes).
- Dickmann, Ficatier, et Schmidt. « Évaluation ex post conjointe KfW-BEI-AFD - Le Barrage de Manantali », janvier 2009. www.eib.org/attachments/ev/ev_manantali_rapport_de_synthese_fr.pdf
- Hathie, Ibrahima. « Etude comparative de la valeur actuelle des barrages de Niandouba et Confluent, et de la situation du bilan financier de l'Etat », février 2015. <https://pubs.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/G04007.pdf>
- Initiative pour l'irrigation au Sahel (2iS): « Cadre stratégique pour l'eau agricole au Sahel ». http://toppa-afrique.org/IMG/pdf/2is_cadrestrategique_avril2016-3.pdf
- Jolly Geneviève. La gestion des périmètres irrigués. Méthodologie de diagnostic : cas d'un transfert de gestion : les associations d'usagers du périmètre du N'Fis (office du Haouz, Maroc). In : La gestion des périmètres irrigués collectifs à l'aube du XXI^e siècle, enjeux, problèmes, démarches : actes de l'atelier du Pcsi, 22-23 janvier 2001, Montpellier, France. Garin P. (ed.), Le Gal Pierre-Yves (ed.), Ruf Thierry (ed.). CEMAGREF, CIRAD, IRD. Montpellier : CIRAD, 25-45. (Colloques) ISBN 2-87614-480-8 Atelier du PCSI (Programme Commun Systèmes Irrigués) sur la gestion des périmètres irrigués collectifs. 1, Montpellier, France, 22 Janvier 2001/23 Janvier 2001. <http://agritrop.cirad.fr/510523/1/ID510523.pdf>
- Lagandré, Damien. Réhabilitation des polders, croissance agricole et inégalités L'impact socio-économique du projet Prey Nup (Cambodge). Les éditions du GRET. Études et Travaux, 2007. www.gret.org/wp-content/uploads/08337.pdf
- Tillie, P., K. Louhichi, et S. Gomez-Y-Paloma. « Impacts ex-ante de la Petite Irrigation au Niger ». Joint Research Centre, 2019. https://africa-eu-partnership.org/sites/default/files/jrc115744_online.pdf

Annexe 2 : Définitions

Termes économiques

Analyse coûts-bénéfices (ou analyse coûts-avantages)	Identifie et évalue tous les coûts et bénéfices (y compris externalités positives/négatives) qui résultent de la mise en œuvre d'un projet, permet de calculer la valeur actuelle nette produite par le projet (différence entre coûts et bénéfices actualisés).
Analyse multicritère	Évaluation qualitative et/ou quantitative de différents critères permettant d'appréhender les implications sociales, économiques et environnementales ainsi que les enjeux de mise en œuvre et d'organisation, et de les agréger à partir de poids relatifs attribués à chaque critère.
Analyse économique	L'analyse économique considère un système complet (collectivité, territoire, pays) avec tous ses acteurs (cf. supra, définition du système et du périmètre de l'analyse) et étudie la pertinence économique du projet pour ce système en intégrant tous ses effets directs, indirects et induits. Elle ne s'intéresse pas aux flux financiers entre acteurs comme les taxes et les subventions (et le service de l'eau) qui sont (a) payés par certains et (b) reçus par d'autres (d'où somme nulle dans une analyse économique). L'analyse économique d'un projet permet de déterminer quelle est la richesse supplémentaire apportée par celui-ci à l'échelle de la collectivité, ou du territoire considéré, en comparaison avec la situation « sans projet ». Selon les méthodes employées, elle peut également informer des modes de distribution de ce différentiel de la valeur ajoutée entre les différents agents concernés.
Analyse financière	L'analyse financière porte sur un acteur donné (exploitant agricole, investisseur, etc.) : elle s'intéresse à l'équilibre financier de cet acteur en faisant le bilan de ce qu'il paye (coûts des intrants y compris l'eau d'irrigation, coûts de main d'œuvre, taxes,...) et de ce qu'il reçoit (via la vente de produits, des subventions,...). Dans les projets de développement, une telle analyse permet de s'assurer de l'intérêt d'un type d'acteur dans le projet (en vérifiant si et dans quelles conditions le projet lui sera favorable). Elle permet également de produire des éléments nécessaires à l'analyse économique ; par exemple, l'évaluation des effets sur les exploitations agricoles permet d'évaluer l'intérêt potentiel des agriculteurs pour le projet et de fournir des données de base pour l'analyse économique.
ACV : analyse cycle de vie	L'analyse du cycle de vie est une méthode d'évaluation de l'impact environnemental d'un système (produit, service, territoire...), sur l'ensemble de son cycle de vie : depuis l'extraction des matières premières énergétiques et non énergétiques nécessaires à la fabrication du produit jusqu'à son élimination vers les filières de fin de vie, en passant par la distribution, utilisation, ainsi que toutes les phases de transport.
Bilan Carbone	Afin de quantifier l'impact des activités humaines ou d'un territoire sur le changement climatique, diverses méthodes de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre se sont développées. Ces méthodes évoluent en fonction de l'objet étudié : territoire, organisation, produit... Suivant les organisations, ces méthodes de bilan des émissions de gaz à effet de serre reçoivent des dénominations différentes, les plus courantes étant « bilan carbone » ou « empreinte carbone ».
Taux de rentabilité interne	Le taux de rentabilité interne est le taux d'actualisation qui annule la valeur actuelle nette d'un projet d'investissement. En le comparant au taux minimum exigé par les apporteurs de capitaux, en général égal au coût moyen pondéré du capital, il est souvent possible de conclure sur la rentabilité d'un projet : dans les cas triviaux, la VAN sera positive si le TRI est supérieur au taux d'actualisation. Mais il existe de nombreuses exceptions à cette règle. De plus, le TRI n'est pas une fonction linéaire des flux de trésorerie et ne peut donc être utilisé pour évaluer des portefeuilles de projets.
Taux d'actualisation	L'actualisation est l'application de taux, dits taux d'actualisation, à des flux financiers non directement comparables et portant sur des durées différentes, afin de les comparer ou combiner de diverses façons.
Valeur actuelle nette	La valeur actuelle nette (VAN, en anglais : Net Present Value, NPV) est une mesure de la rentabilité d'un investissement calculée comme la somme des flux de trésorerie engendrés par cette opération, chacun étant actualisé de façon à réduire son importance dans cette somme à mesure de son éloignement dans le temps. Si le taux d'actualisation est choisi convenablement, l'investissement sera réputé rentable et donc retenu si et seulement si sa valeur actuelle nette est positive.



Termes irrigation

Exploitation	Comprend toutes les opérations permettant la distribution de l'eau entre les usagers (manipulation vannes, fonctionnement pompes,...) et la consommation d'énergie qui en découle (en général traitée à part au niveau de l'analyse des coûts).
Fonctionnement courant (charges)	Charges d'exploitation et de maintenance (ou entretien) courante d'un réseau.
Infrastructure hydro-agricole	Ensemble d'ouvrages et réseaux permettant d'apporter une ressource en eau dans un périmètre agricole à des fins d'irrigation - comprenant la mobilisation, le transport (transfert) et la distribution de l'eau dans le périmètre.
Maintenance	<p>Il faut distinguer plusieurs types de maintenance selon les objectifs et le pas de temps :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maintenance courante ou entretien courant : tâches régulières nécessaires au bon fonctionnement du réseau (par ex: curage des canaux, graissage des vannes,...) - Maintenance préventive : tâches périodiques permettant de maintenir le bon état des ouvrages et d'éviter les casses (par exemple, repeindre les vannes) - Maintenance corrective/curative : réparation à la suite d'une casse - Maintenance long-terme : terme parfois utilisé pour le renouvellement mais de manière incorrecte
Projet d'irrigation	<p>Objet des analyses économiques concernées par cette prestation, est compris tout projet de création, de développement ou de réhabilitation, d'infrastructures collectives de mobilisation et/ou de distribution d'eau à usage agricole, en tout ou partie financées par le denier public. (TdR étude - §4.1).</p> <p>Projet : ensemble d'activités mises en œuvre dans un cadre (organisation propre) et avec des objectifs donnés.</p> <p>Les projets d'irrigation comprennent classiquement plusieurs composantes relatives à des types d'activités/objectifs spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Composante Infrastructures (travaux de création de développement ou de réhabilitation d'infrastructures+ maîtrise d'œuvre + supervision) - Composante Accompagnement à la gestion (mise en place et/ou accompagnement de la structure de gestion, quelle que soit sa nature) - Composante Mise en valeur agricole (appui à la mise en valeur : volets techniques, subventions, appui aux filières amont et aval,..) - Composante Renforcement institutionnel (appui à la maîtrise d'ouvrage, appui aux politiques publiques, renforcement de capacités,...).

Réseau d'irrigation	Infrastructure interne au périmètre agricole irrigué comprenant a minima les ouvrages et réseaux permettant la distribution de l'eau entre les usagers et sur les parcelles agricoles.
Renouvellement	Remplacement complet d'un ouvrage ou équipement, à l'identique ou modernisé, soit parce qu'il a cassé, soit parce qu'il arrive en fin de vie (renouvellement des bornes, d'une pompe). Le renouvellement s'appréhende de manière très différente selon la nature des infrastructures : par exemple un gros canal revêtu et correctement entretenu ne se renouvelle jamais.
Système irrigué	<p>Système social de gestion de l'eau qui s'appuie sur (Sabatier, Ruf & Le Goulven, 1991) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un savoir-faire hydraulique et agronomique (évaluation de la ressource, captage, transfert, réseau, partage, application, besoins en eau des cultures, fréquence travail) - une division du travail entre les acteurs chargés de produire en irriguant et les acteurs chargés d'amener l'eau dans les meilleures conditions - une autorité hydraulique assurant : des fonctions d'enregistrement de droits d'eau, des fonctions de transmission de droits, des fonctions de police de l'eau, des fonctions de maintenance hydraulique, des fonctions de partage des charges (en travail et financières). <p>L'étude d'un système irrigué se distingue principalement de l'étude d'un système agricole non irrigué par l'existence de contraintes fortes et partagées liées à la présence d'un réseau hydraulique : la nécessité de s'organiser pour capter, conduire, distribuer l'eau, d'une part, et construire ou maintenir les infrastructures du réseau d'autre part, tend à modéliser des sociétés ou des groupes humains différents et spécifiques. On conçoit, en particulier, que les modes de partage de l'eau (gestion de l'eau) et des terres irriguées (règles foncières) représentent le plus souvent des ressources rares et constituent des foyers de tension et de conflits potentiels qui rendent nécessaire l'élaboration de règles sociales fortes et contrôlées par une autorité reconnue. (Molle & Ruf).</p>
Stratégie de maintenance	<p>Recherche d'équilibre entre les différents types de maintenance et le renouvellement : 2 extrêmes (et qui ont un impact important sur le raisonnement économique : notamment sur le ratio entre charges de fonctionnement et investissement)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maintenance préventive pour limiter la maintenance curative et le renouvellement ; - Pas de préventif, on répare ou on change quand ça casse.



Récolte mécanisée - Périmètre de Po Pi Deum, Cambodge © F. Deram Malerbe

Annexe 3 : Principales méthodes d'analyse économique, caractéristiques et objectifs spécifiques

Méthode	Principales caractéristiques	En réponse à quels objectifs ?
Méthode des effets	Évalue l'impact global d'un projet pour un territoire donné au regard de ses effets directs et indirects et des flux (entre les acteurs du territoire et entre le territoire et le reste du monde).	Quelle contribution au développement économique d'un territoire ?
Méthode des prix de référence	Évalue le différentiel de richesse apporté à la collectivité par un projet en mesurant toutes les valeurs gagnées et toutes les valeurs perdues du fait de sa mise en œuvre. Elle utilise des prix de référence afin de reconstituer la vraie valeur économique des biens et services produits ou consommés par la mise en œuvre du projet. Celle-ci correspond à leur coût d'opportunité pour la collectivité qui peut être différent du prix de marché du bien ou du service considéré.	Quelle contribution au développement économique d'un territoire ?
Analyse Coûts-Bénéfices (ACB) ou Analyse Coûts-Avantages (ACA)	Identifie et évalue tous les coûts et bénéfices (y compris externalités positives/négatives) qui résultent de la mise en œuvre d'un projet, permet de calculer la valeur actuelle nette produite par le projet (différence entre coûts et bénéfices actualisés).	Quel scénario ou variante est jugée économiquement la meilleure ? Le projet est-il producteur net de valeur ?
Analyse Coûts-Efficacité (ACE)	Identifie l'option la plus rentable pour atteindre un objectif prédéfini (pour un acteur donné, en général le promoteur du projet). Présuppose que l'objectif à atteindre est économiquement viable.	Comment atteindre un objectif fixé à moindre coût ? (ou : comment utiliser au mieux un budget prédéfini pour un impact maximal ?)
Analyse Multicritère (AMC)	Évaluation qualitative et/ou quantitative de différents critères permettant d'appréhender les implications sociales, économiques et environnementales ainsi que les enjeux de mise en œuvre et d'organisation, et de les agréger à partir de poids relatifs attribués à chaque critère.	Quel scénario ou variante est jugée « la meilleure » au regard d'une diversité d'indicateurs permettant d'appréhender les implications sociales, économiques et environnementales ainsi que les enjeux de mise en œuvre/d'organisation ? Outil permettant de conduire des processus de concertation impliquant une diversité d'acteurs, cette méthode permet de rechercher les compromis nécessaires entre les attentes des différents acteurs.
Analyse par les risques	Identifie toutes les natures de risque, leur gravité et la probabilité d'occurrence, établit une grille d'analyse et propose des mesures d'atténuation.	Comment minimiser les risques rencontrés par un territoire et pour les acteurs ?

Source : Malerbe, Florence, Pierre Strosser, Frédéric Bazin, Samir El Ouamari, Béatrice De Abreu, Jean-François Amen, et Jérémie Dulioust. « Éclairages sur l'analyse économique des projets d'irrigation ». COSTEA, février 2019, www.comite-costea.fr/wp-content/uploads/AC-Analyses-Economiques-rapport-eclairage-economie-1.pdf

Annexe 4 : Estimation des moyens pour quatre cas type - tableaux détaillés

Cas 1 : Réhabilitation/modernisation d'un périmètre existant

Cas 1 - Estimation des temps pour l'analyse agroéconomique – Producteurs

		Activités	Détail	Min j	Max j
Producteurs	Analyse agro-économique	Objectifs principaux de l'analyse agroéconomique	Conditions de l'intérêt des producteurs Situation de référence		
		Documentation et données	Collecte et analyse	2	4
		SIG	Traitement des données SIG à mutualiser avec les autres volets de l'étude	pm	pm
		Focus group (mutualisable avec autres volets de l'étude)	3 par zone du périmètre (global, femmes, jeunes) et autorités locales	1	2
		Enquêtes de terrain (y compris préparation et dépouillement des questionnaires)	Min : Enquête limitée (sur la base d'une typologie établie en focus groups) : 2 exploitations par type Max : Enquête détaillée sur échantillon représentatif	8	18
		Analyse agroéconomique (situation actuelle, utilisable comme situation de référence sous réserve de mise en forme adaptée)	Modélisation des types d'exploitations agricoles : fiches par culture, analyse des calendriers, revenu par type (yc revenus extérieurs)	4	6
		Scénarios de mise en valeur et analyse agroéconomique (situation future)	Modélisation par type d'exploitation : évaluation de l'augmentation/diversification de la production et des revenus (systèmes agricoles identiques + introduction de nouvelles cultures sur base résultats focus group)	2	4
		Capacité à payer/contribuer - Travail itératif avec tarification	Double analyse : temps de travail (entretien des canaux) et capacité à payer la redevance	2	4
		Capacité à investir (matériel): CAF, disponibilité crédit adapté	Evaluation de l'offre locale de crédit	1	2
Total jours			20	40	

Cas 1 - Estimation des temps pour l'analyse financière de la gestion – Opérateur

		Activités	Détail	Min j	Max j
Opérateur	Analyse financière de l'opérateur <small>Travail itératif entre volet économique et autres volets pour évaluer les conditions de l'équilibre de gestion : investissements, coûts, tarification, capacité à payer et schéma organisationnel</small>	Diagnostic financier de l'opérateur (si déjà en place)	N/A		
		Volet organisationnel de l'étude - Impact sur les coûts	Coconstruction du schéma organisationnel (répartition des tâches (producteurs, association, Etat) et définitions des modalités de gestion Entre producteurs (représentants) et autres parties prenantes	2	5
		Identification et chiffrage des tâches d'exploitation et maintenance (avec le volet technique)	Par type d'ouvrage : - programmation des interventions (périodicité) - chiffrage : estimation des temps de travail nécessaires (tâches assurées par les producteurs) ou des factures d'entreprises spécialisées	1	2
		Identification et chiffrage des tâches administratives (avec le volet organisationnel)	En particulier : collecte des redevances, gestion comptable, animation de l'association et organisation des tâches E&M	1	2
		Scénarios de redevances d'irrigation / Tarification	Selon schéma organisationnel, coûts affectés à l'association et capacité à payer des producteurs	2	5
		Analyse financière	Modélisation sommaire	2	4
Total jours			8	18	

Cas 1 - Estimation des temps pour l'analyse économique - Territoire

		Activités	Détail	Min j	Max j
Territoire	Analyse économique	Collecte de données	Population, emploi, enjeux environnementaux,...	2	4
		Utilisation SIG	Traitement des données SIG à mutualiser avec les autres volets de l'étude	pm	pm
		Estimation des investissements	Volet technique	1	1
		Contributions publiques (investissements, subventions)	Fournis par volet technique et analyse financière de l'opérateur	1	1
		Gestion de projet et renforcement des services publics	Définition et chiffrage : unité de projet, assistance technique, formations,...	1	2
		Mesures d'accompagnement	Prestataires (réseau de conseillers techniques, études complémentaires,...)	1	2
		Mesures compensatoires ou d'évitement (Externalités négatives) - PGES	Chiffrage du PGES (hors mesures d'accompagnement)	1	2
		Impact sur la production agricole	Modélisation de l'impact du projet sur la production totale et la valeur ajoutée produite : évaluation des superficies avant et après projet (à systèmes agricoles identiques + introduction de nouvelles cultures)	2	5
		Autres impacts positifs du projet : sociaux, environnementaux,...	Social : réduction de la précarité, réduction de l'exode rural, emplois Environnemental : meilleure utilisation des ressources naturelles	2	3
		Externalités négatives demandant la mise en place de mesures compensatoires ou d'évitement	Éviction des petits agriculteurs Pollution de la terre, gestion des déchets	1	2
		Bilan Carbone (Ex-ACT)	A partir des données des étapes précédentes	3	5
		ACB, y compris analyses de sensibilité	Modélisation et calculs	2	5
		AMC	N/A		
Total jours			17	32	

Cas 2 : Création d'un périmètre

Cas 2 - Estimation des temps pour l'analyse agroéconomique - Producteurs

		Activités	Détail	Min j	Max j
Producteurs	Analyse agro-économique	Objectifs principaux de l'analyse agroéconomique	Conditions de l'intérêt des producteurs (technique et financier) Capacité à payer les tarifs Situation de référence		
		Documentation et données	Collecte et analyse des données disponibles sur le périmètre	4	6
		SIG	Traitement des données SIG à mutualiser avec les autres volets de l'étude	pm	pm
		Focus group (mutualisable avec autres volets de l'étude)	Ciblés sur l'agriculture familiale : 3 par zone du périmètre (global, femmes, jeunes) + 1 groupe de travail par grand type d'exploitations entrepreneuriales ?	3	4
		Enquêtes de terrain (y compris préparation et dépouillement des questionnaires)	Min : Enquête limitée (sur la base d'une typologie établie en focus groups) : 2 exploitations par type Max : enquête détaillée sur échantillon représentatif	15	40
		Analyse agroéconomique (situation actuelle, utilisable comme situation de référence sous réserve de mise en forme adaptée)	Modélisation des types d'exploitations agricoles : fiches par culture, analyse des calendriers, revenu par type (yc revenus extérieurs)	5	8
		Scénarios de mise en valeur et analyse agroéconomique (situation future)	Modélisation par type d'exploitation : évaluation de la production et des revenus (systèmes agricoles identiques + productivité améliorée de l'irrigation + introduction de nouvelles cultures sur base résultats focus group)	3	6
		Capacité à payer/contribuer - Travail itératif avec tarification	Capacité à payer les tarifs du service et à investir dans de l'équipement d'irrigation adapté	2	4
		Capacité à investir (matériel): CAF, disponibilité crédit adapté	Evaluation de l'offre locale de crédit	1	2
		Total jours			33

Cas 2 - Estimation des temps pour l'analyse financière de la gestion – Opérateur

		Activités	Détail	Min j	Max j
Opérateur	Analyse financière de l'opérateur <i>Travail itératif entre volet économique et autres volets pour évaluer les conditions de l'équilibre de gestion : investissements, coûts, tarification, capacité à payer et schéma organisationnel</i>	Diagnostic financier de l'opérateur (si déjà en place)	Collecte et analyse des données comptables : calcul de ratios	5	15
		Volet organisationnel de l'étude - Impact sur les coûts	Définition du schéma organisationnel: - Réflexion sur structure et moyens (techniques, humains, financiers,...) du gestionnaire + services accessibles auprès d'autres structures (publiques ou privées) - Définition de la politique de maintenance	3	6
		Identification et chiffrage des tâches d'exploitation et maintenance (avec le volet technique)	Evaluation des coûts d'E&M par application de ratios adaptés (aux montants des travaux - fourni par volet technique)	1	2
		Identification et chiffrage des tâches administratives (avec le volet organisationnel)	Chiffrage des autres tâches et des moyens matériels	1	2
		Scénarios de redevances d'irrigation / Tarification	Etude de tarification avec définition, le cas échéant, d'un éventail de services et de plusieurs tarifications	5	10
		Analyse financière	Modélisation détaillée : construction d'un modèle financier complexe intégrant comptes d'exploitation, scénarios de financement (investissements et trésorerie), fiscalité, ...	8	15
		Total jours			23

Cas 2 – Estimation des temps pour l'analyse économique – Territoire

		Activités	Détail	Min j	Max j
Territoire	Analyse économique	Collecte de données	Population, emploi, enjeux environnementaux,...		
		Utilisation SIG	Traitement des données SIG à mutualiser avec les autres volets de l'étude	pm	pm
		Estimation des investissements	Volet technique	1	1
		Contributions publiques (investissements, subventions)	Fournis par volet technique et analyse financière de l'opérateur + Facteurs de conversion financiers/économiques	1	3
		Gestion de projet et renforcement des services publics	Définition et chiffrage : unité de projet, assistance technique, formations,...	1	2
		Mesures d'accompagnement	Prestataires (réseau de conseillers techniques, études complémentaires,...)	1	2
		Mesures compensatoires ou d'évitement (Externalités négatives) - PGES	Chiffrage du PGES (hors mesures d'accompagnement)	1	3
		Impact sur la production agricole	Modélisation de l'impact du projet sur la production totale et la valeur ajoutée produite	4	8
		Autres impacts positifs du projet : sociaux, environnementaux,...	Social : amélioration des revenus, réduction de l'exode rural, création d'emplois Environnemental : "économies" d'eau / meilleure valorisation de l'eau	2	4
		Externalités négatives demandant la mise en place de mesures compensatoires ou d'évitement	Social : concentration de la terre (évacuation des petits agriculteurs) Environnemental : empreinte carbone, augmentation des effluents et déchets (équipements goutte à goutte, plastiques,...)	2	4
		Bilan Carbone (Ex-ACT)	A partir des données des étapes précédentes	5	8
		ACB, y compris analyses de sensibilité	Modélisation et calculs	6	10
AMC	Comme outil de concertation et d'implication des acteurs dans le projet : définition des mesures d'accompagnement, des mesures / externalités négatives,...	5	10		
Total jours			29	55	

Cas 3 : Projet avec un objectif de superficies aménagées
(sans identification des périmètres au stade de la faisabilité)

Cas 3 – Estimation des temps pour l'analyse agroéconomique – Producteurs

		Activités	Détail	Min j	Max j
Producteurs	Analyse agro-économique	Objectifs principaux de l'analyse agroéconomique	Définition des critères agroéconomiques de choix des périmètres qui seront intégrés au programme Analyse sur quelques périmètres types		
		Documentation et données	Données relatives aux productions et systèmes agricoles des zones ciblées par le programme	2	3
		SIG	Traitement des données SIG à mutualiser avec les autres volets de l'étude	pm	pm
		Focus group (mutualisable avec autres volets de l'étude)	Sur un ou deux périmètres du type de ceux visés pas le programme	3	6
		Enquêtes de terrain (y compris préparation et dépouillement des questionnaires)	Enquête limitée sur un ou deux périmètres types (sur la base d'une typologie établie à partir des des focus group ou données disponibles)	12	30
		Analyse agroéconomique (situation actuelle, utilisable comme situation de référence sous réserve de mise en forme adaptée)	Modélisation des types d'exploitations agricoles : fiches technico-économiques, comptes d'exploitation	4	8
		Scénarios de mise en valeur et analyse agroéconomique (situation future)	Modélisation par type d'exploitation : évaluation de la production et des revenus (systèmes agricoles identiques + productivité améliorée de l'irrigation + introduction de nouvelles cultures)	2	4
		Capacité à payer/contribuer - Travail itératif avec tarification	Capacité à payer les tarifs du service	2	4
		Capacité à investir (matériel): CAF, disponibilité crédit adapté	Intégré dans l'analyse des comptes d'exploitation des producteurs	pm	pm
			Total jours	25	55

Cas 3 - Estimation des temps pour l'analyse financière de la gestion – Opérateur

		Activités	Détail	Min j	Max j
Opérateur	Analyse financière de l'opérateur <small>Travail itératif entre volets économique et autres volets pour évaluer les conditions de l'équifin de gestion : investissements, coûts, tarification, capacité à payer et schéma organisationnel</small>	Diagnostic financier de l'opérateur (si déjà en place)	N/A		
		Volet organisationnel de l'étude - Impact sur les coûts	Appréciation des problématiques principales des association d'irrigations pour évaluation des actions à prévoir dans le programme en appui aux associations	2	3
		Identification et chiffrage des tâches d'exploitation et maintenance (avec le volet technique)	Par type de périmètre : - programmation des interventions (périodicité) - chiffrage : estimation des temps de travail nécessaires (tâches assurées par les producteurs) ou des factures d'entreprises spécialisées	3	5
		Identification et chiffrage des tâches administratives (avec le volet organisationnel)	En particulier : collecte des redevances, gestion comptable, animation de l'association et organisation des tâches E&M	2	4
		Scénarios de redevances d'irrigation / Tarification	Par type de périmètre	3	6
		Analyse financière	Modélisation sommaire par type de périmètre	2	2
			Total jours	12	20

Cas 3 – Estimation des temps pour l'analyse économique – Territoire

		Activités	Détail	Min j	Max j
Territoire	Analyse économique	Collecte de données	Population, emploi, enjeux environnementaux,...		
		Utilisation SIG	Traitement des données SIG à mutualiser avec les autres volets de l'étude	pm	pm
		Estimation des investissements	Volet technique	1	1
		Contributions publiques (investissements, subventions)	Estimation par type de périmètre ciblé	1	3
		Gestion de projet et renforcement des services publics	Définition et chiffrage : unité de projet, assistance technique, formations,...	1	2
		Mesures d'accompagnement	Prestataires (réseau de conseillers techniques, études complémentaires,...)	1	2
		Mesures compensatoires ou d'évitement (Externalités négatives) - PGES	Chiffrage du PGES (hors mesures d'accompagnement)	1	3
		Impact sur la production agricole	Modélisation de l'impact du projet sur la production totale et la valeur ajoutée produite	4	8
		Autres impacts positifs du projet : sociaux, environnementaux,...	Social : amélioration des revenus, réduction de l'exode rural, création d'emplois locaux Environnemental : ?	2	5
		Externalités négatives demandant la mise en place de mesures compensatoires ou d'évitement	Suivi des ressources mobilisées, pollution, ...	2	5
		Bilan Carbone (Ex-ACT)	A partir des données des étapes précédentes	5	8
		ACB, y compris analyses de sensibilité	Modélisation et calculs	4	8
AMC	Comme outil de concertation et d'implication des acteurs dans le projet : définition des critères de choix des périmètres	3	5		
Total jours			25	50	

Cas 4 : Projet de politique publique (subvention à l'équipement individuel)

Cas 4 - Estimation des temps pour l'analyse agroéconomique - Producteurs

		Activités	Détail	Min j	Max j
Producteurs	Analyse agro-économique	Objectifs principaux de l'analyse agroéconomique	Caractériser les producteurs cibles Définir les modalités et critères d'attribution des subventions Situation de référence		
		Documentation et données	Données relatives aux systèmes agricoles des zones ciblées par le programme	2	5
		SIG	Limité à localisation des zones et représentation des systèmes agricoles	pm	pm
		Focus group (mutualisable avec autres volets de l'étude)	3 par zone ciblée (global, femmes, jeunes)	2	6
		Enquêtes de terrain (y compris préparation et dépouillement des questionnaires)	Enquête limitée (sur la base d'une typologie des producteurs ciblés)	10	20
		Analyse agroéconomique (situation actuelle, utilisable comme situation de référence sous réserve de mise en forme adaptée)	Modélisation des types d'exploitations agricoles : fiches technico-économiques, comptes d'exploitation	3	8
		Scénarios de mise en valeur et analyse agroéconomique (situation future)	Modélisation par type d'exploitation ciblée : évaluation de la production et des revenus (systèmes agricoles identiques + productivité améliorée de l'irrigation + introduction de nouvelles cultures)	2	4
		Capacité à payer/contribuer - Travail itératif avec tarification	N/A		
		Capacité à investir (matériel): CAF, disponibilité crédit adapté	Chiffrage des enveloppes de subventions nécessaires selon le type de producteur	1	3
		Total jours			20

Cas 4 - Estimation des temps pour l'analyse économique - Territoire

		Activités	Détail	Min j	Max j
Territoire	Analyse économique	Collecte de données		1	2
		Utilisation SIG	Pour évaluer les superficies concernées	pm	pm
		Estimation des investissements	N/A		
		Contributions publiques (investissements, subventions)	Volume total de subvention prévue pour le projet	1	2
		Gestion de projet et renforcement des services publics	Définition et chiffrage assistance technique	1	2
		Mesures d'accompagnement	Prestataires (réseau de conseillers techniques, études complémentaires,...)	1	2
		Mesures compensatoires ou d'évitement (Externalités négatives) - PGES	Chiffrage du PGES (hors mesures d'accompagnement)	1	3
		Impact sur la production agricole	Modélisation simple de l'impact du projet sur la production totale et la valeur ajoutée produite	3	6
		Autres impacts positifs du projet : sociaux, environnementaux,...	Social : amélioration des revenus, réduction de l'exode rural, création d'emplois locaux Environnemental : ?	2	3
		Externalités négatives demandant la mise en place de mesures compensatoires ou d'évitement	Suivi des prélèvements, pollution,...	1	2
		Bilan Carbone (Ex-ACT)	A partir des données des étapes précédentes	2	4
		ACB, y compris analyses de sensibilité	Modélisation et calculs	2	4
		AMC	Utilité à évaluer		
Total jours			15	30	