



Guide pratique pour l'utilisation de l'outil EX-ACT filière (*EX-ACT VC*)

Louis Bockel, Orane Debrune, Anass Toudert

Agriculture Agri-business and Rural Transformation group (A-ART)

Agricultural Development Economics Division

EX-ACT team – FAO



August 2016



Sigles et abréviations

ACI	: Agriculture climato-intelligente
CC	: Changement Climatique
CCNUCC	: Convention-Cadre des Nations Unis sur le Changement Climatique
CH₄	: Méthane
CmiA	: « Coton made in Africa » - Coton produit en Afrique
CO₂	: Dioxyde de Carbone
CV	: Chaîne de Valeur
EX-ACT	: Ex-Ante Carbon balance Tool
FAO	: « Food and Agricultural Organization from United Nation » - Organisation des Nations Unis pour l'alimentation et l'agriculture
FMB	: Forum Mondiale de la Banane
GIEC	: Groupe d'experts Intergouvernementaux sur l'Evolution du Climat
ha	: Hectare
HJ	: Hommes-Jour
IAM WARM	: Irrigated Agriculture Modernization and Water-bodies Restoration and Management
MD	: Man-Day
N₂O	: Dioxyde d'Azote.
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
ONU	: Organisation des Nations Unies
RB	: Revenu Brut
SO	: Strategic Objective
SRI	: Système de Riz Intensif (« System of rice intensification »)
t	: Tonne
tCO₂-eq	: tonne de CO ₂ équivalent
UE	: Union Européenne
VA	: Valeur Ajoutée
VBP	: Valeur Brute de la Production



Glossaire:

Adaptation¹: Initiatives et mesures prises pour réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains aux effets des changements climatiques réels ou prévus.

Atténuation / Mitigation : Modifications et substitutions des techniques employées dans le but de réduire les ressources engagées et les émissions par unité de production.

Facteurs d'émissions : Les facteurs d'émissions sont des coefficients qui quantifient les émissions ou absorptions d'un gaz par unité de donnée d'activité. Les facteurs d'émissions sont basés sur des échantillons de mesures, en moyenne à différents niveaux de détail en fonction de la méthodologie de niveau utilisée, afin de développer un taux représentatif d'émissions pour un niveau d'activité donné selon un ensemble donné de conditions d'exploitation (FAO 2015)

Résilience : Capacité d'un système social ou écologique d'absorber des perturbations tout en conservant sa structure de base et ses modes de fonctionnement, la capacité de s'organiser et la capacité de s'adapter au stress et aux changements.

Valeur Ajoutée (Bockel, 2005): est définie comme la différence entre la valeur brute de la production qui prend en compte la valeur de tous les facteurs de production, et la richesse qui a été consommée dans le processus de production.

¹ Toutes les définitions sont adaptés de « Annex I: Glossary, Acronyms, Chemical Symbols and Prefixes. In IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation ». Les autres sont citées.



Table des matières

Chapter 1: Introduction	1
1.1. Contexte:	1
1.2. Qu'est ce qu'une chaîne de valeur durable?	2
1.3. Mapping a food value chain :	4
Chapter 2: EX-ACT VC.....	5
Chapitre 3: Structure et utilisation d'EX-ACT VC :	17
3.1. Structure et fonctionnement générale : un outil simple d'utilisation :	17
3.2. Méthodologie détaillée des différents modules développé dans EX-ACT VC.....	19
3.2.1 Module description:	19
3.2.2 Module Changement d'usage (« Land Use Change »):	20
3.2.3 Module Pratiques agricole (« Agricultural Practices »):	22
3.2.4 Module Intrants liés à la production (« Production inputs »):	27
3.2.5 Module Transformation ("Processing module"):	29
3.2.6 Module Transport:	31
3.2.7 Analyse socio-economique:	32
3.2.8 Module Résilience de la chaîne de valeur:	34
3.3. Module Résultats ("Value Chain Results") :	35
Conclusion:	38



Table des figures:

Figure 1: The sustainable food value chain framework.....	5
Figure 2: Résultat lié à l'atténuation des effets du CC par la chaîne de valeur	10
Figure 4: Evaluation quantitative de la résilience d'une chaîne de valeur	11
Figure 5 : Evaluation qualitative de la résilience d'une chaîne de valeur	12
Figure 6: Analyse détaillées des performances socio-économiques – exemple des étapes de production et de transformation	16
Figure 7: Résultats agrégés + détail de la valeur ajoutée	17
Figure 9: Module "Description"	20
Figure 10: Section Changement d'Usage des espaces forestiers.....	21
Figure 11: Section Changement d'Usage des espaces non-forestiers	22
Figure 12: Irrigation section - Land use change module	22
Figure 13: Section système annuel	23
Figure 14: Section Système pérenne	24
Figure 15: Water regime prior to rice cultivation (schematic presentation showing flooded periods as shaded).....	25
Figure 16: Flooded rice system section.....	26
Figure 17: Production perdue ou gaspillé à l'échelle de la production agricole.....	27
Figure 18: Consommation d'énergie au niveau de la production	27
Figure 19: Consommation de fertilisants et de pesticides.....	28
Figure 20: Construction d'infrastructure pour un projet d'amélioration	28
Figure 21: Typologie de la transformation.....	29
Figure 22: Consommable lié à la consommation énergétique:	29
Figure 23: Autre consommable au niveau de la transformation	30
Figure 24: Production perdue et rendement de transformation	31
Figure 25: Les différentes étapes de transport sur la chaîne	31
Figure 26: Conditionnement pendant le transport de la marchandise	32
Figure 27: Section concernant la production perdue au niveau du transport	32
Figure 28: Analyse socio-économique : entrée de donnée dans la section Transformation	33
Figure 29 : Questionnaire pour analyser qualitativement la résilience d'une chaîne de valeur	34
Figure 30: Module « Value chain results ».....	35
Table 1: Facteurs d'émissions utilisés pour la transformation et le transport	10
Table 2: Méthodologie appliquée pour le calcul du volume d'emploi par étape de la chaîne	16
Table 3: Résumé des indicateurs socio-économique utilisés dans EX-ACT VC	16
Table 4: Description brève des modules présent dans EX-ACT VC.....	18

Chapter 1: Introduction

1.1. Contexte:

La pauvreté est avant tout un phénomène rural, où plus de 75 % de la population vis hors des zones urbaines et qui tirent principalement leur revenu du secteur agricole (Rural Poverty Report 2011). L'agriculture et le secteur agro-alimentaire représentent une part significative de l'économie des pays en développement, et en particulier parce que de nombreux ménage en dérivent un revenu (FAO 2014). De plus, la croissance dans le secteur agricole est en moyenne deux fois plus effective que dans les secteurs non-agricoles. En effet, une augmentation du PIB contribue quatre fois plus efficacement à la réduction de la pauvreté si une telle augmentation provient du secteur agricole que de n'importe quel autre secteur (Banque mondiale 2008).

Comme les populations pauvres se trouvent principalement dans les zones les plus vulnérables et sont les plus sensibles aux effets du changement climatique (CC), atténuer les effets du changement climatique et améliorer leur résilience permettrait de réduire la pauvreté rurale. Si les effets du CC sont très fortement visibles sur la production agricole (diminution de la productivité, variabilité dans les rendements...), ils impactent aussi beaucoup les infrastructures rurales, l'accès au marché et la productivité des autres secteurs directement ou indirectement liés à l'agriculture (FAO 2013).

Il est très reconnu que faire des progrès significatifs sur l'atténuation des effets du CC passe très largement par la réduction des impacts du CC liés aux chaînes de valeur agricole. En effet, l'ensemble d'une filière, de la production des fertilisants, à la consommation du produit final et à la gestion des déchets contribue à hauteur de 19-29% de l'ensemble des émissions de GES, soit 9 800 – 16 900 millions de tonnes de dioxyde de carbone équivalent (tCO₂-eq) par an (Vermeulen et al, 2012). De plus, comme il semblerait que les prix de l'énergie augmentent dans les prochaines années et qu'un prix mondial du carbone va émerger, il apparait que gérer de manière durable les chaînes agricoles apporte de nombreuses opportunités pour aider les pays membres à soutenir un niveau bas d'émission comme il a été approuvé lors de la Convention-Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC)

De nombreuses options existent pour produire de la nourriture différemment, par exemple avec l'agriculture de conservation, l'agriculture climato-intelligente ou encore la réduction des déchets à tous les niveaux de la chaîne. Comme un tiers de la production alimentaire est perdue sur l'ensemble d'une filière, de la production à la consommation (Wollenber 2014) et contribue très largement aux émissions de GES (Vermeulen et al 2012), la réduction des pertes est un enjeu mondial qui permettrait d'augmenter la productivité des agriculteurs (entre 26 et 40% sont perdus avant la récolte). Les options d'adaptation liés à la modification des pratiques sur l'ensemble d'une filière agricole, permettrait aussi de fournir des bénéfices en termes d'atténuations des effets du CC.

Il devient vital pour l'ensemble des nations voulant s'assurer un avenir durable d'établir des économies à bas carbone. La diversité des chaînes alimentaires présente en ce sens de nombreux enjeux et opportunités pour réaliser des progrès considérable afin de dé-carboniser l'économie mondiale, en particulier par le développement des chaînes de valeurs durable (Ganda and Ngwake, 2013).



L'augmentation de la population, les contraintes liées aux ressources naturelles, les pressions sociales et liées au marché ont de nombreuses conséquences sur l'accès à une nourriture saine et en quantité suffisante. Afin de pouvoir analyser les performances des chaînes de valeur agricole il devient essentiel d'avoir accès à des outils multi-performants capable d'analyser l'ensemble des dimensions ciblant la réalisation des objectifs stratégiques de la FAO et notamment l'éradication de la faim et de la pauvreté : résilience, adaptation face au CC, atténuation des effets du CC et performances socio-économique qui sont toutes intimement liée.

1.2. Qu'est ce qu'une chaîne de valeur durable?

1.2.1. Développement du concept de "Chaîne de valeur" :

Le concept de « chaîne de valeur » est dérivé depuis de nombreuses années à partir d'autres termes relatifs utilisés dans la littérature. De la notion francophone de « filière » à la chaîne de valeur, de nombreux changements dans la définition ont permis d'adresser à chaque fois les nouveaux enjeux. Par exemple, le concept de « chaîne d'approvisionnement » concerne principalement l'optimisation des flux de produits et de services à travers la chaîne, alors que le concept de « chaîne de valeur » apporté par Porter en 1985 pose en premier lieu la notion de valeur ajoutée dans un contexte de marché compétitif comme étant l'élément essentiel dans les activités de production et jusqu'à la consommation finale (FAO 2014). Il dénote notamment un ensemble d'agents reliés entre eux par des activités et des marchés et qui contribuent directement à la production, la transformation et la distribution du produit à un marché final. (Bellù & Guilbert 2009). En d'autres termes une chaîne de valeur décrit « *l'ensemble des activités nécessaires pour mener un produit ou un service de sa conception, à travers différentes phases de production (impliquant une succession de transformations physiques et d'utilisations de divers services), à sa distribution aux consommateurs finaux, puis à sa destruction après utilisation* » (Kaplinsky et Morris 2000).

Les chaînes de valeurs peuvent jouer un rôle extrêmement important dans l'amélioration des liens entre agriculteurs et acheteurs afin d'assurer qu'ils adaptent leur production à la demande du marché au lieu de simplement essayer de trouver un marché (Anonyme 2012). Ainsi les agriculteurs peuvent d'avantage s'engager pour ajouter de la valeur au produit en améliorant la qualité, le conditionnement et la présentation à tous les niveaux de la chaîne. Ce concept est de plus en plus soutenu dans les discussions internationales et notamment a été le point essentiel d'une conférence tenue à Adis Ababa en 2012 : « Faire la connexion : les chaînes de valeur pour une agriculture familiale », où plus de 500 délégués y ont participé, afin de discuter de l'importance d'œuvrer à des politiques de soutien et au développement d'infrastructures permettant aux agriculteurs d'être bien placés dans les marchés nationaux et inter-régionaux.

Afin d'atteindre les objectifs stratégiques fixés par la FAO, le concept de chaîne de valeur durable a récemment été développé et dérivé de ces précédentes notions, prenant en compte les trois piliers du développement durable. Ce guide s'inspire de cette notion mais est adapté aux dimensions liées à la résilience climatique, l'adaptation et l'atténuation des effets du CC dans le but d'aller plus loin dans l'analyse des performances des chaînes de valeur. En particulier il



Il y a de nombreux bénéfices associés à la résilience climatique puisque le CC affecte beaucoup la production alimentaire mais aussi le secteur agro-industriel et donc présente de nombreuses opportunités pour des collaborations créatives et innovantes sur l'ensemble des étapes d'une chaîne.

1.2.2. Sustainable food value chain and CSA

Les chaînes de valeur durable prennent en compte les différentes dimensions de la durabilité appliquées à la nature spécifique de la production agricole, de la transformation et de la distribution des biens alimentaires. La FAO a lancé en 2014 le concept de chaîne de valeur durable qui est définie comme : « *L'ensemble des exploitations agricoles, des entreprises et des activités successives coordonnées pour créer de la valeur ajoutée qui produit un produit agricole brut et le transforme en un bien alimentaire particulier, qui est ensuite vendus à des consommateurs puis éliminé, d'une façon qui est profitable à tous, avec de vastes bénéfices pour la société et qui n'épuise pas de manière permanente les ressources naturelles* ».

A l'inverse des concepts relatifs comme le concept de filière, de chaîne d'approvisionnement ou de chaîne de produit, le concept de chaîne de valeur durable souligne simultanément l'importance de trois éléments : (i) il reconnaît que les chaînes de valeurs sont dynamiques, tournées vers les marchés où la dimension centrale est sa verticalité, (ii) c'est un concept appliqué à un sens large et typiquement peut couvrir un sous-secteur entier d'un pays (bœuf, maïs, saumon) et (iii) que la valeur ajoutée et la durabilité sont explicite et sont des mesures de performances multidimensionnelles pouvant être agrégées (FAO 2014).

Ce guide s'appuie sur cette définition mais prend en compte les concepts et stratégies liés à la lutte contre le changement climatique : mitigation*, adaptation* et résilience* des chaînes de valeur en donnant de l'importance aux pratiques d'agriculture climato-intelligente (ACI), d'agro-écologie et de performances socio-économiques.

L'agriculture climato-intelligente est un concept qui a été lancé par la FAO en 2010 dans le but de soutenir efficacement et durablement la sécurité alimentaire et le développement face à un contexte de changement climatique. Elle vise trois types d'objectifs : (i) augmenter durablement la sécurité alimentaire en augmentant la productivité et les revenus, (ii) construire et développer la résilience des systèmes agricoles et des populations, (iii) réduire les émissions de GES (FAO 2013). C'est un cadre important pour développer durablement les filières agricoles. En effet, l'ACI considère aussi bien les options de mitigation que d'adaptation face au changement climatique par la gestion des écosystèmes permettant de conserver les stocks de carbone existant, diminuer les sources et adapter les moyens de subsistance des agriculteurs afin d'être moins vulnérable aux impacts du changement climatique.

En effet, pour atteindre un niveau suffisant de sécurité alimentaire et les objectifs du développement durable (ODD) lancé en 2015, l'adaptation au CC ainsi que de plus faible émissions de GES sont nécessaire mais demandent des changements dans les pratiques agricoles.



La transformation des pratiques agricoles permet alors aux producteurs de contribuer significativement au développement rural, en leur donnant d'avantage accès aux marchés locaux et nationaux. L'ACI n'est pas un nouveau modèle agricole, ni un ensemble de pratiques. C'est une nouvelle approche, un moyen de mener les changements nécessaires dans les systèmes agricoles. Plusieurs options stratégiques peuvent être détaillées : agriculture de conservation, irrigation et gestion de l'eau, culture adaptée aux conditions pédoclimatiques, gestion des risques...

L'ACI demande une transition des systèmes de production, qui sont plus productifs, utilisent les intrants de manière plus efficace, avec moins de variabilité dans les rendements et plus de stabilité dans la production. C'est donc une stratégie gagnant-gagnant permettant de faire face durablement aux variabilités climatiques de long terme.

Passer à une agriculture climato-intelligente demande des changements considérables dans les gouvernances nationales et internationales, dans les législations et les mécanismes financiers. Cette transformation permet aussi de faciliter l'accès des producteurs au marché et de développer des systèmes durables à l'échelle de l'ensemble de la chaîne. Il y a donc besoin d'une interaction et d'une implication grandissante entre les politiques, institutions et acteurs des chaînes de valeurs dans un contexte de CC pour faciliter cette transition. En particulier, il y a besoin d'outil multi-performant pour faciliter la prise de décision et l'adoption de telle pratique.

1.3. Mapping a food value chain :

Les chaînes de valeur sont des cadres d'analyse extrêmement complexe. La diversité des pratiques de productions, des étapes associées à la définition de la filière, du produit final et du type d'acteur en font des systèmes difficiles à analyser. Limiter les contours semble donc indispensable pour assurer une analyse claire et pour éviter toute erreur de compréhension dans sa définition.

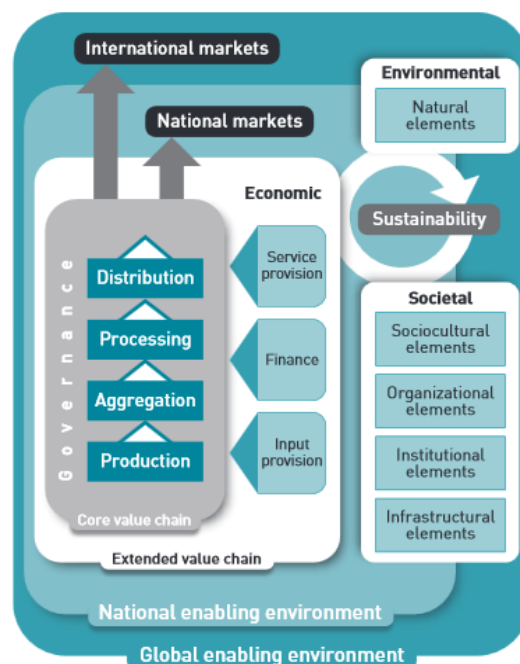
Une chaîne de valeur débute au type de produit cultivé (riz, coton, banane...) et peut être séparé en sous-filières selon le type de pratiques, le type de transformation et le type de produit final. Par exemple, la filière riz à Madagascar peut être divisé en plusieurs segments : (i) riz pluviale et (ii) riz irrigué. Pour clairement identifier les limites de la filière, il est important de considérer les différents flux et les opérations prenant part dans l'ensemble du processus de production. Il semble pertinent de délimiter la filière à partir de la production agricole primaire et de suivre le produit en aval à travers les différentes chaînes commerciales et les différentes étapes de transformation jusqu'au marché final. (Bockel 2005). Il est ensuite important d'identifier en amont les intrants et services majeurs présents sur les différentes étapes de la chaîne (Duruflé et al 1998). Cependant, ce niveau peut poser certains problèmes quant au niveau de participation des agro-fournisseurs (pesticides, fertilisants, machinerie...). Est-il réellement pertinent de les prendre en compte dans l'analyse de la chaîne ? Finalement, nous considérons seulement les agents par lesquels le produit transite inclus dans les limites de la chaîne. Suivre le produit peut finalement poser problème aussi au niveau de la définition d'une sous-chaîne ou d'un segment d'une chaîne de valeur.



Nous nous basons finalement sur le cadre défini par le concept de chaîne de valeur durable comme guide pour définir les limites de la chaîne. Le système défini par la FAO (2014) se base sur les acteurs, c'est-à-dire ceux qui produisent ou fournissent un bien et/ou un service, qui ajoute de la valeur au produit et qui le vendent au niveau supérieur, et ce jusqu'à l'exportation des produits. Quatre fonctions sont distinguées dans la chaîne : la production, l'agrégation, la transformation et la distribution en considérant l'ensemble des éléments sociaux et naturels associés à un contexte locale, national ou international (FAO 2014).

Ce cadre permet de mettre en avant la plupart des critères identifiés comme étant moteur de croissance, d'analyser le potentiel de réduction de la pauvreté d'une activité et la mise en place de stratégie agricole avec des options politiques appropriées. (PREP)

Figure 1: The sustainable food value chain framework



Chapter 2: EX-ACT VC

2.1. Objectifs:

EX-ACT VC est un outil dérivé d'EX-ACT (Ex Ante Carbon Balance Tool), en développement depuis 2009. EX-ACT VC est un outil d'analyse des co-bénéfices des chaînes de valeur agricole des pays en développement permettant d'évaluer leurs performances environnementales et socio-économiques en termes d'émissions de GES, de résilience climatique et de revenu.



De récentes initiative et projets se focalisant sur les approches liées aux chaînes de valeur mélangeant performances environnementale et distribution des revenus sont en train de se multiplier dans les pays moins industrialisés. Différents objectifs convergent et les performances socio-économiques semblent être un point essentiel dans les demandes des pays en développement pour augmenter la profitabilité des chaînes de valeurs pour les petits agriculteurs, augmenter leurs revenus et créer de nouveaux emplois, notamment dans les étapes de transformation.

En termes de performances environnementales, il existe depuis peu une demande croissante concernant l'accès aux connaissances sur l'empreinte carbone des produits ainsi que sur les émissions de carbones. Le but est de réduire les impacts liés à la variabilité climatique sur les rendements, réduire la quantité d'intrants chimiques et d'énergie consommée par hectare, permettant de minimiser les externalités négatives sur l'environnement en utilisant notamment les labels « empreinte carbone » pour valoriser les efforts de gestion durable.

Ainsi, il y a un besoin essentiel de nouvelles méthodologies et d'outil pour améliorer la durabilité des systèmes existant, leur résilience et leur compétitivité dans les pays en développement notamment à travers l'analyse de leur performance.

La méthodologie développée dans EX-ACT VC permet d'aider à concevoir des chaînes de valeur durable performantes, à travers les concepts décrit précédemment. La méthodologie fournie une évaluation socio-économique quantifiée aussi bien à un niveau méso que micro (par agent, opérateur ou pour un secteur), et une évaluation environnementale en termes de balance carbone (mitigation) et de résilience.

- Les impacts en termes de **mitigation climatique** sont reflétés à travers des indicateurs quantitatifs, directement dérivés d'EX-ACT. Ces indicateurs sont utilisés pour obtenir et analyser les impacts liés à la mitigation climatique de la situation actuelle d'une filière et d'un projet d'amélioration en termes de t-eqCO₂. L'empreinte carbone est calculée pour l'ensemble de la chaîne et à tous les niveaux d'analyse permettant d'évaluer plus précisément les performances environnementales. Le retour économique équivalent d'un projet d'amélioration est aussi déterminé afin de pouvoir considérer par exemple l'accès à des services environnementaux.
- La **résilience climatique** est évaluée grâce à des indicateurs quantitatif et qualitatif, mesurant la réduction de la vulnérabilité des populations et de leurs moyens de subsistance, des écosystèmes et de l'ensemble de la chaîne de valeur face aux événements extrêmes liés au changement climatique.
- Finalement, les **performances socio-économiques** sont évaluées grâce à des calculs de valeurs ajoutées, de revenus et d'emplois générés sur l'ensemble de la chaîne.

Ces indicateurs permettent d'estimer les bénéfices liés aux nombreux enjeux rencontrés par les populations rurales. Tous interconnectés, il apparait que ces trois types d'indicateurs permettent d'estimer simultanément les efforts qu'il est possible de faire en termes de réduction de la pauvreté, d'augmentation de la productivité et de la production agricole, de promotion de



l'emploi rurale, de diminution des émissions de GES, et de résilience des systèmes agro-alimentaires

Finalement, EX-ACT VC présente de nombreux intérêt pour les initiatives locales et nationales dans les pays en développement pour :

- Pré-évaluer les impacts qui seront engendrés (évaluation ex-ante) sur une période donnée
- Vérifier leur progrès dans la réalisation des objectifs fixés à différentes période et à différents niveaux de la chaîne.
- Evaluer (ex-post) la réalisation des objectifs.

2.2. Cadre d'étude d'EX-ACT VC:

EX-ACT VC permet l'analyse d'une chaîne à partir de la production et jusqu'au détaillant en comparant deux scénarii en se basant sur l'analyse de la production agricole, des changements d'usage des terres, de la transformation (incluant stockage et conditionnement) et du transport du produit. Cet outil concerne pour l'instant que les productions végétales mais des outils concernant les filières élevage et pêches devraient être bientôt développés.

Deux scénarios sont examinés dans EX-ACT VC. Contrairement à EX-ACT ce n'est plus l'étude d'un projet ou d'un programme agricole, mais l'analyse des performances actuelles des chaînes de valeur et d'un scénario d'amélioration (applicable à différents degrés de la chaîne). La situation actuelle correspond à la production actuelle et aux pratiques agricoles qui sont appliquées, ainsi qu'au type de transformation et de transport présent dans la chaîne au moment de l'analyse. L'outil permet de ne réaliser que l'analyse de la situation actuelle de la filière afin d'en évaluer les performances. Cet outil peut donc suffire pour décrire l'état actuel d'une filière aussi bien sur un plan environnemental que socio-économique. Le scénario d'amélioration dénote les modèles de développement des chaînes de valeur et a pour but d'améliorer la mitigation face aux effets du changement climatique, l'adaptation et la résilience de la chaîne ainsi que ses performances socio-économiques. Plusieurs aspects peuvent être intégrés dans la notion d'amélioration sur les différentes activités de la chaîne. Il est possible d'améliorer le produit en favorisant les innovations technologiques ou la diversification ou au niveau de la transformation avec l'amélioration de la distribution et de la logistique associée au produit... (Bockel 2009). Dans ce cas, la situation actuelle sert de référence et de base pour la comparaison des deux scénarii. Un bilan entre les deux est donc calculé pour chacun des indicateurs utilisés afin d'avoir une estimation des co-bénéfices de l'amélioration de la filière.

Ainsi, en fonction du type d'analyse réalisée, l'utilisateur doit fournir des données sur les surfaces concernées, la quantité d'intrants utilisés... pour la situation actuelle et/ou pour le scénario d'amélioration. La figure ci-dessous résume le cadre d'analyse utilisé par EX-ACT VC

EX-ACT VC a été adapté et re-ciblé pour analyser les chaînes de valeur dans les pays en développement et notamment pour des filières simples ou pour des segments de filières plus complexe (prenant en compte plusieurs types de produit finaux, de pratiques...) spécifique à une région ou à une zone précise. Ainsi il est possible d'analyser des chaînes de valeur



complexe en les fragmentant en segment et fournir une évaluation sur chacun des segments puis de finalement agréger les résultats. Par exemple, la filière riz à Madagascar peut être décomposée en deux filières : filière riz irrigué et filière riz pluviale, ce qui facilite l'analyse.

2.3. Méthodologie

Les performances liées à la durabilité des chaînes de valeur sont générées selon différentes dimensions qui sont abordé simultanément dans l'outil. Les chaînes de valeur présentent des opportunités pour faire des progrès dans la décarbonisation du secteur industriel et réduire les émissions de carbone sur les différents niveaux de la chaîne mais présente aussi d'important enjeux pour augmenter la résilience des populations et des écosystèmes. Les options de mitigation et d'adaptation sont deux stratégies au niveau d'une filière agricole pour lutter contre le CC et la vulnérabilité des populations en termes de risques et chocs climatiques sur le long terme et ont de réels impacts en termes de performances du secteur alimentaire. Ces performances environnementales sont aussi très fortement liées et sont complémentaires aux performances socio-économiques de la chaîne. Elles sont principalement générées par l'accumulation de richesse, par le nombre et la nature des emplois directement ou indirectement générés afin d'assurer la sécurité alimentaire aussi bien dans les zones rurales que dans les zones urbaines. Développer une chaîne de valeur durable signifie prendre en compte toutes ces dimensions et être capable de quantifier et d'analyser l'ensemble de ces performances.

La méthodologie proposé est le premier cadre analytique qui prend en compte simultanément l'ensemble des indicateurs liés à la mitigation, l'adaptation, la résilience face aux effets du CC ainsi que les performances socio-économiques. Elle est basée sur des données faciles à collecter et à agréger, afin de développer un système mesurable, concret et précis de l'impact des chaînes de valeur alimentaires.

2.3.1. Méthodologie développée pour analyser la mitigation aux effets du changement climatique induite par une chaîne de valeur agricole

La méthodologie appliquée pour évaluer la mitigation climatique induite par une chaîne de valeur est dérivée d'EX-ACT et correspond aux émissions de GES et l'empreinte carbone générées sur toutes les étapes de la chaîne. Le but est de réduire les émissions générées sur chaque étape de la production, et augmenter la séquestration du carbone en améliorant les pratiques sur chaque niveau de la chaîne (pratiques agricoles améliorées, réduction des pertes...)

Chacune des données entrées dans les différents modules sont associées à des facteurs d'émission. Nous avons utilisé la méthodologie appliquée dans la dernière version d'EX-ACT (version 7) pour les étapes de production agricole.

Les GES émis au niveau de la transformation et du transport sont principalement associés à la consommation d'énergie (carburant et électricité) et au type de conditionnement (réfrigérant, type de conditionnement utilisés). Afin d'estimer précisément les émissions de carbone équivalent, l'approche consiste à multiplier la quantité d'intrants par tonne de production par un facteur d'émission ad-hoc trouvé dans la littérature.

- Pour la consommation d'énergie au niveau de la transformation, les facteurs d'émissions restent les même que pour la production agricole : les données par défaut



pour l'électricité et le carburant proviennent du GIEC (2006). A ce niveau seuls quelques types de carburant sont présentés.

- Pour le conditionnement nous considérons des facteurs d'émissions issus de l'étude de Berners-Lee & Hoolohan (2012). Nous avons notamment choisi les emballages les plus répandus et laissé la possibilité aux utilisateurs de l'outil d'entrer d'autres types de conditionnement et de facteurs d'émissions associés. (Option d'évaluation Tier 2)
- Pour la réfrigération nous utilisons des données issues de Lukse (2010) calculées spécialement pour le stockage des bananes au niveau de la transformation et du transport. Il a été difficile de trouver des facteurs d'émissions simples pour la réfrigération, adapté aux zones agro-climatiques et à tous les types de biens alimentaires. En effet, il est possible de refroidir une pièce où un moyen de transport grâce à des gaz spécifiques mais la liste est extrêmement longue et par soucis de simplicité pour l'utilisateur et de problème d'accès aux données, il ne serait pas bénéfique de pouvoir choisir quel gaz et en quel quantité il a été utilisé pour ce type de production. Nous avons donc décidé de laisser la possibilité aux utilisateurs d'entrer des facteurs d'émissions, grâce à une option Tier 2 disponible dans l'onglet correspondant.
- Le transport de la marchandise est aussi un point crucial dans l'évaluation des émissions de GES. Contrairement aux étapes de production agricole nous avons utilisé une base de données définie par Weber & Mathews (2008). Se basant sur les émissions de carbone par km parcouru par type de transport, cette base a permis de simplifier au maximum l'entrée de donnée dans l'outil. Nous ne considérons donc plus la quantité d'intrants utilisés mais le type de transport utilisé (camion, train, avion ou bateau)

Le tableau suivant permet de visualiser les facteurs d'émissions retenus pour les opérations de transport et de conditionnement.

Transformation	Type de conditionnement tCO ₂ /t d'emballage	Facteurs d'émission utilisés	Source
	Bois	0.4	Berners-Lee and Hoolohan (2012)
	Papier et carton	2.1	
	Aluminium	8.5	
	Plastique (mixé)	3.6	
	Conditionnement (réfrigération) tCO ₂ / tonne de produit	0.00834	Lukse (2009)
Transport	Type de transport tCO ₂ -eq/t-km		



	Camion	0.0018	Weber & Mathews (2008)
	Avion	0.0068	
	Train	0.0018	
	Bateau national	0.0021	
	Bateau international	0.0014	
	Conditionnement (réfrigération) tCO ₂ / tonne de produit	0.00122	Lukse (2009)

Table 1: Facteurs d'émissions utilisés pour la transformation et le transport

Les calculs des émissions de GES permettent donc d'analyser l'impact de la filière en termes de mitigation climatique. Participe-t-elle à l'atténuation des effets du changement climatique ou au contraire est-elle une source d'émissions qu'il serait possible de réduire en améliorant les pratiques ? Un bilan carbone est calculé dans EX-ACT VC en prenant la différence des émissions générées entre la situation actuelle et la situation avec projet d'amélioration.

Pour savoir d'où proviennent les émissions de GES, autrement dit, quelles étapes sont les plus ou les moins émettrices, un autre indicateur est calculé. L'empreinte carbone qui est estimé en tCO₂eq/tonne de produit permet d'avoir le détail à chaque niveau de la filière des émissions de carbone par tonne de produit. Une diminution de l'empreinte carbone signifie une amélioration des performances de la chaîne ou des niveaux émetteurs en termes de mitigation climatique et peut motiver le secteur alimentaire à réduire les émissions de carbone généré et rendre les chaînes alimentaires plus performantes par les innovations.

Pour rendre les efforts de mitigation encore plus significatifs, nous avons choisi de mettre en évidence la valeur économique équivalente qui en résulte. Pour cela l'utilisateur peut entrer une valeur du prix de la tonne de carbone (une valeur de 10US\$/ tonne de CO₂ eq par défaut peut être utilisé) qui est multiplié par la quantité calculé dans le bilan carbone. De cette manière les utilisateurs peuvent visualiser les coûts évités par l'amélioration d'une filière agricole.

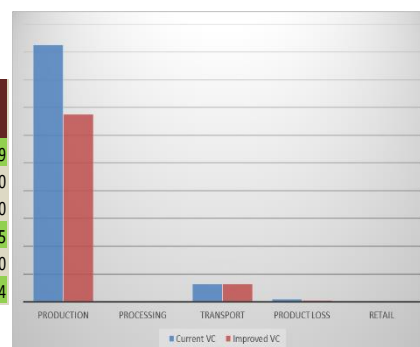
L'ensemble de ces indicateurs est regroupé dans un module appelé « Résultat de la chaîne de valeur » (Value Chain results en anglais) et est présenté ainsi :

Figure 2: Résultat lié à l'atténuation des effets du CC par la chaîne de valeur

Climate Mitigation dimension of the value chain (s)	Current situation	Value chain upgrading project	Balance
GHG impact in tCO ₂ -e per year	2,343,695	1,888,327	-455,367
GHG impact in tCO ₂ -e per year per hectare	16	12.66	-3.1
Carbon footprint per tonne of production, in tCO ₂ -e per tonne of product	5.0	3.73	-1.3
Incremental in tCO ₂ -e [emitted (+) / reduced or avoided (-)]		- 455,367	
Equivalent project cost per tonne of CO ₂ reduced or avoided, in US\$ per tCO ₂ -e		0	
Equivalent value of mitigation impact per year , in US\$ /tCO ₂ -e		4,553,674	
Equivalent value of mitigation impact per year per ha, in US\$ /tCO ₂ -e per year per hectare		31	

Figure 3 : Empreinte carbone détaillée

Carbon footprint at the different levels of the Value Chain	Emissions (tCO ₂ /t product)		Balance
	Current VC	Improved VC	
PRODUCTION	4.623	3.374	-1.249
PROCESSING	0.014	0.014	0.000
TRANSPORT	0.315	0.315	0.000
PRODUCT LOSS	0.048	0.024	-0.025
RETAIL	0.000	0.000	0.000
TOTAL	5.001	3.727	-1.274





2.3.2. Food value chain resilience methodological background

Les chaînes de valeur vertes peuvent participer à améliorer la résilience des populations rurales et des écosystèmes face au changement climatique. De nombreuses dimensions doivent être considérées dans l'analyse de la résilience puisqu'elle dépend fortement du contexte socio-écologique et politique présent mais aussi des interactions entre les facteurs et les résultats, dynamique dans le temps et l'espace. L'approche utilisée dans EX-ACT VC a pour but de juger *si* et *dans* quelle mesure l'amélioration d'une filière peut contribuer à augmenter la résilience de la chaîne de valeur et de toutes les composantes qui lui sont associée afin de s'adapter aux contraintes environnementales. Pour cela des méthodes quantitatives et qualitatives sont utilisées dans EX-ACT VC.

(i) Analyse quantitative de la résilience :

L'entrée de donnée dans EX-ACT (cf. chapitre 3.2) permet d'analyser quantitativement la résilience liée aux populations et à la production agricole par des calculs simples de surfaces et de ménages bénéficiaires. Plusieurs critères sont pris en compte dans l'analyse :

- ✓ Augmentation de la surface gérée à travers des pratiques résiliente au CC.
- ✓ Augmentation du nombre d'hectare avec couverture végétale et arbres (réduction des glissements de terrain, de l'érosion et de la résistance aux inondations)
- ✓ Augmentation du contenu en carbone du sol (résilience à la sécheresse et réduction de l'érosion)
- ✓ Nombre de ménage bénéficiant d'une amélioration de la résilience des bassins versants et des terres aux chocs climatiques.
- ✓ Nombre de ménages profitant de l'amélioration de la résilience des systèmes agricoles
- ✓ Nombre de ménage profitant de l'amélioration du capital physique, social et financier
- ✓ Nombre de ménage bénéficiant de l'amélioration des capacités d'organisations et d'apprentissage.

Finalement, l'ensemble de ces critères sont regroupés en deux sous-catégories que l'on peut retrouver dans le module « Résultats » (VC Results) de la manière suivante :

Figure 4: Evaluation quantitative de la résilience d'une chaîne de valeur

Climate Resilience dimension (s)	Current situation	Improved VC	
Hectares of land managed under climate-resilient practices	149100	149100	ha
Hectares with improved tree and vegetal coverage (land slide, flood resilience)	0	0	ha
Number of hectares with increased soil carbon (drought and erosion resilience)		0	ha
Number of HH having become more climate resilient		0	HH

(i) Analyse qualitative de la résilience induite par l'amélioration d'une filière.

Une évaluation plus minutieuse de l'adaptation est basée sur une analyse multicritère des différentes dimensions liées à la résilience publiée et dérivée d'une étude réalisée par la FAO (Chinwe Ifejika Speranza). Trois dimensions ont été identifiées et adaptées au contexte des



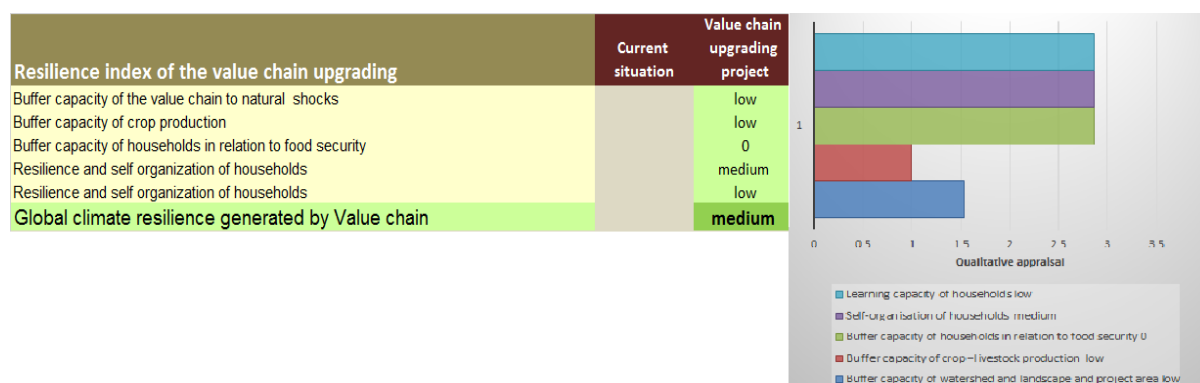
chaînes de valeur : la capacité régulatrice, l'auto-organisation des acteurs, la résilience des marché et leur capacité d'adaptation. Ces trois dimensions sont basées sur une série d'indicateurs déduits du profil du projet d'amélioration. La capacité régulatrice diffère à trois niveaux d'analyse : au niveau de la chaîne de valeur / de la zone considérée, des ménages et des systèmes de production. Par conséquent, la résilience est analysée selon 5 index :

- (i) Capacité régulatrice :
 - de la chaîne de valeur aux chocs naturels,
 - de la production analysée
 - des ménages en relation avec la sécurité alimentaire
- (ii) Résilience et auto-organisation des ménages
- (iii) Résilience des marchés et capacité d'adaptation de la chaîne de valeur

Chacune de ces catégories est mesurée à partir d'un ensemble de critères : entre 5 et 8 questions sont proposées. Par exemple pour évaluer la capacité régulatrice de la chaîne aux chocs naturels, une série de sept questions est proposée : (i) Dans quel mesure l'amélioration de la chaîne permet d'améliorer la couverture du sol (agroforesterie, couverture végétale...), (ii) Dans quelle mesure l'amélioration d'une chaîne de valeur permet de réduire l'érosion des sols ?, (iii) Dans quelle mesure l'amélioration d'une chaîne de valeur permet d'amélioration les caractéristiques du sol (structure, humidité...), (iv) Dans quelle mesure l'amélioration d'une chaîne de valeur permet d'améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau ? , (v) Dans quelle mesure l'amélioration d'une chaîne de valeur permet de sauver de l'eau ? (vi) Dans quelle mesure la chaîne de valeur est protégée des chocs climatiques ?, (vii) Dans quelle mesure l'investissement dans des infrastructures permet d'être résistant au climat ?. Le détail des critères qualitatifs se trouve dans le chapitre 3.XXX. A partir de ces dimensions et de ces critères, un index générale est dérivé et permet de donner une estimation de la résilience de la chaine : l'amélioration d'une chaîne de valeur permet-elle d'augmenter ces capacités d'adaptation et à quels niveaux (très haut, haut, moyen, bas ou très bas) ?

La liste complète des questions est fournie dans le chapitre 3.2.8. Les résultats sont regroupés dans le module « Résultats de la chaîne de valeur », comme il est montré dans la figure ci-dessous :

Figure 5 : Evaluation qualitative de la résilience d'une chaîne de valeur



2.3.3. Méthodologie utilisée pour l'analyse des performances socio-économiques



Quatre principaux indicateurs sont utilisés pour évaluer les performances socio-économiques d'une valeur liée au concept de croissance favorable pour les pauvres, c'est-à-dire si elle utilise les actifs que les populations pauvres possèdent, si elle favorise les secteurs où elles travaillent et si elle se crée là où les populations pauvres vivent. (Bockel & Chand 2004). Ce type de croissance doit prendre en compte à la fois le caractère absolu et relatif de la condition des populations pauvres en assurant une croissance rapide et équitable dans la redistribution de la richesse (Bockel & Chand 2004).

(i) Valeur ajoutée

Associé au concept de chaîne de valeur et de chaîne de valeur durable, la valeur ajoutée est l'une des principales notions auquel Porter et la FAO (2014) font références. Elle mesure la création de richesse et la contribution du processus de production dans la croissance de l'économie.

La valeur ajoutée est définie comme étant la différence entre la valeur brute de la production incorporant la valeur de l'ensemble des facteurs utilisés qui compose les différentes étapes de la production, et la richesse qui a été consommée pendant le processus de production (Bockel & Tallec 2005). En d'autres mots la valeur ajoutée est la valeur que chaque agent, à chaque niveau d'une chaîne de valeur a ajoutée à la valeur du bien entrant, pendant la période de possession du bien. Elle est calculée comme la différence entre les consommables intermédiaires utilisés (I) et la valeur en sortie d'une des étapes du processus de production (Y)

$$VA=Y-I$$

Cette valeur peut être ajoutée à tous les niveaux d'une chaîne de valeur. Il est possible de la calculer pour chaque produit intermédiaire, aussi bien après le stockage, le conditionnement que le transport ou les étapes de transformation permettant d'analyser en détail la redistribution de la richesse créée à chaque niveau de la chaîne.

De plus, la valeur ajoutée analysable à tous les niveaux d'une filière, permet d'avoir une idée des performances de l'ensemble de la chaîne, aussi bien au niveau socio-économique qu'environnementale en influençant donc les trois piliers du développement durable. Elle prend en compte cinq composantes principales dont le salaire, les revenus fiscaux pour le gouvernement, l'offre alimentaire pour les consommateurs, le retour liés aux actifs et les impacts sur l'environnement (FAO 2014). La redistribution est ainsi mesurée à travers l'ensemble des agents de l'économie: au niveau des ménages avec le travail, du gouvernement avec les taxes et des entreprises avec le revenu.

Il est de ce fait possible d'analyser l'impact d'une amélioration d'une chaîne de valeur au niveau socio-économique en mesurant l'augmentation ou la réduction de la valeur ajoutée à chaque étape du processus de production. Une augmentation de la valeur ajoutée implique une augmentation de ces différentes composantes permettant de converger vers des tendances à la réduction de la pauvreté par la sécurité alimentaire. Gross production value (GPV)

(ii) Valeur Brute de la Production (VBP)

Pour mesurer la création brute de richesse, nous avons pris en considération l'indicateur économique lié à la valeur brute de la production.



Cette valeur est calculée à chaque étape de la production et est une étape intermédiaire du calcul de la valeur ajoutée. Elle est calculée en multipliant la valeur de la production (VP) (US\$) avec la quantité produite (Q) ou la surface couverte (ha). Le calcul prend notamment en compte la quantité de production perdue à chaque étape.

$$\text{VBP (US\$)} = \text{VP (US\$/t)} \times \text{Q (t)}$$

Ainsi il est possible d'estimer dans quelles mesures les améliorations au niveau de chaque étapes du processus permettent d'augmenter la valeur de la production. L'augmentation de cette valeur s'explique ensuite par l'augmentation de la valeur ajoutée. Il est donc possible d'en identifier les impacts en termes de réduction de la pauvreté, notamment grâce aux deux indicateurs suivants.

(iii) Revenu brut (RB) :

Comme nous l'avons vu précédemment, une augmentation de la valeur ajoutée se fait ressentir sur la redistribution de la richesse pour l'ensemble des agents de l'économie. Le revenu permet de dessiner le niveau de richesse aussi bien à un niveau méso que micro-économique directement mesurable pour chaque agent de la chaîne (transformateur, transporteur et agriculteurs). Pour mieux comprendre comment cette redistribution est réalisée, nous avons donc décidé de pouvoir fournir des résultats sur les revenus de chacun des opérateurs et pour chaque étape de la production.

Nous mesurons le revenu comme étant la différence entre la valeur ajoutée générée à chaque niveau de la production et les dépenses liées au travail, aux intérêts et taxes. En d'autres termes, le revenu brut représente les retours économiques une fois les coûts de production et des facteurs de production intermédiaires, le coût du travail, les intérêts et la taxes déduites. Il est mesurable pour chaque agent présent dans la chaîne de valeur, pour la situation actuelle et pour un scénario d'amélioration.

La comparaison de ces deux situations permet d'étudier dans quelles mesures une amélioration permet d'augmenter les revenus disponibles pour chaque bénéficiaires. Le revenu brut exprime alors le gain ou la perte économique de l'opérateur une fois que tous les coûts de production sont déduits.

(iv) Le volume d'emplois généré :

Appliqué au secteur agricole, le volume d'emploi est un moteur de croissance « pro-poor » indéniable. L'agriculture représente une part extrêmement importante de l'emploi et des revenus des populations présentes dans les zones rurales des pays en développement et présente de nombreuses opportunités pour favoriser la croissance économique et la réduction de la pauvreté. (Banque Mondiale 2008). De plus la croissance économique dans le secteur agricole présente un effet multiplicateur sur le reste de l'économie. En effet, des analyses empiriques ont montré que chaque emploi généré directement dans le secteur agricole permettait de créer deux à trois emplois dans les autres secteurs (Mellor 2002).

Afin de pouvoir analyser de façon pertinente l'emploi généré, nous avons appliqué une méthodologie différente sur chaque étape de la production. Deux étapes permettent le calcul



d'un nombre équivalent d'emploi. La première consiste à calculer la main d'œuvre nécessaire pour réaliser une tâche, produire, transformer ou transporter la production, spécifié en nombre d'homme par jour. Ce chiffre intermédiaire est ensuite multiplié par le référentiel d'analyse (par hectare ou par tonne de production) comme décrit dans le tableau ci-après. La deuxième étape consiste à supposer qu'une personne travaille en moyenne 250 jours par an permettant alors d'avoir le nombre équivalent d'opérateur pour l'ensemble de chaque étape de la production. Comme les calculs sont réalisés pour la situation actuelle et pour le scénario d'amélioration, il est possible de comparer les résultats et d'observer dans quelles mesures l'amélioration de la chaîne permet d'augmenter le volume d'emploi.

En ce qui concerne le transport de la production nous avons décidé de ne travailler que sur le transport en camion dans le pays de production. L'analyse des emplois générés au niveau du transport en train, bateau ou avion devient extrêmement compliquée puisque plusieurs productions sont transportées simultanément. De plus, il n'est pas pertinent de se concentrer sur le transport à l'extérieur du pays après exportation puisque nous voulons simplement analyser les performances dans les pays en développement, et non dans les pays important la production.

Etape de la chaîne	Unité	Méthodologie
Production agricole	Nombre d'hommes-jour par hectare	On différencie chaque étape de la production agricole : de la préparation du sol à la récolte
Transport en amont de la transformation	Nombre de camions X 2 travailleurs (1 conducteur+ 1 assistant)	On suppose que : 1 collecteur = 1 camion x n voyages / an, en estimant la quantité transporté par camion (n dépend de la distance parcourue)
Transformation	Nombre d'hommes-jour par tonne de production	On différencie le type de travailleur : Travailleurs à temps plein – managers ou employé sur la ligne, employés saisonniers, travail familiale.
Transport en aval de la transformation	Nombre de conducteurs de camion équivalent	Calcul identique au transport aval de la transformation
Grossistes	Nombre d'homme par jour par tonne de production + Nombre de conducteur équivalent	Prise en compte uniquement du nombre d'employé par tonne de production. Transport : Calcul identique au transport aval de la transformation
Détaillants	Nombre de travailleurs par jour et par tonne de production	Prise en compte uniquement du nombre d'employé par tonne de production.


Table 2: Méthodologie appliquée pour le calcul du volume d'emploi par étape de la chaîne

Le tableau ci-contre résume le calcul de chacun des indicateurs.

Valeur de la production Brute
- les facteurs de production intermédiaires
= Valeur ajoutée
- coût du travail, intérêt, taxes
= Revenu Brut
Emplois total générés
Nombre d'homme par jour / 250

Table 3: Résumé des indicateurs socio-économique utilisés dans EX-ACT VC

Le module « Analyse économique » (cf. chapitre 3.2.8) permet de calculer les coûts de chaque facteur de production à chaque étape de la production, étape essentielles pour pouvoir calculer l'ensemble de ces indicateurs. Ils sont ensuite regroupés dans le module « Résultat de la chaîne de valeur », comme nous pouvons le voir dans la figure 6 pour chaque étape de la production.

Figure 6: Analyse détaillées des performances socio-économiques – exemple des étapes de production et de transformation

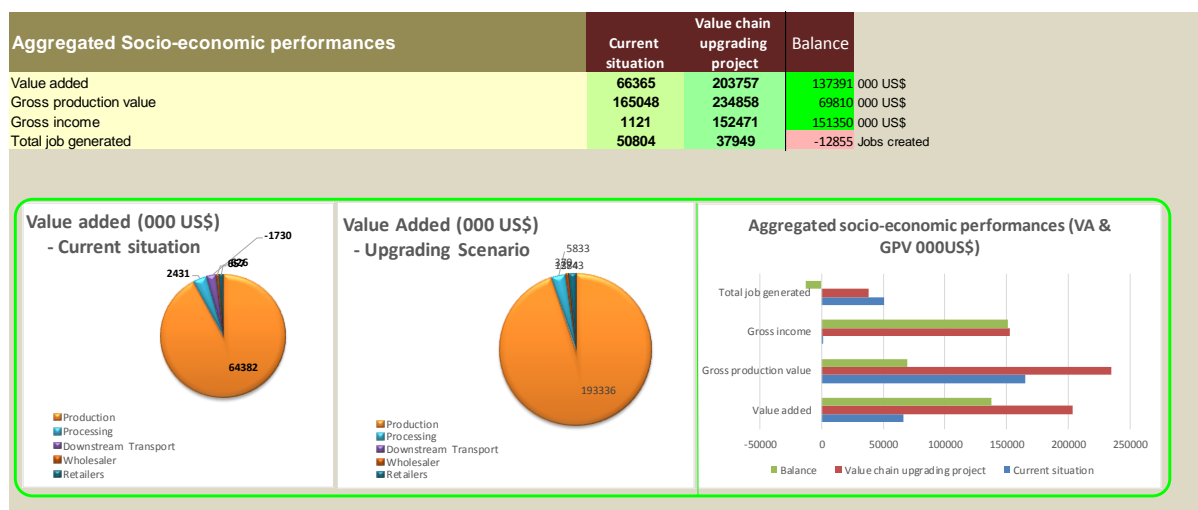
Socio-economic performances of the value chain		Current situation	Value chain upgrading project	Balance	
Production level					
	Nb of operator eq	48308	34591	-13717	jobs
Gross production Value (GPV)		161369	212958	51589	000 US\$
Value Added (VA)		64382	184104	119722	000 US\$
Gross Income (GI)		2079	136587	134509	000 US\$
VA / tonnes of product		138	299	161	US\$
VA / ha		432	1235	803	US\$
Gross income / farmer - beneficiaries		28	1833	1805	US\$
Processing and upstream transportation level					
	Nb of operator eq	1179	1556	377	jobs
Gross processed value		3832	7682	3851	000 US\$
Value added		2431	5833	3403	000 US\$
Gross income		687	3854	3167	000 US\$
VA / ton of product		7	18	11	US\$
Gross income / operator		3734	15862	12128	US\$

Afin d'avoir un dessin de l'ensemble de la filière étudiée, nous avons agrégé les résultats. Pour mieux visualiser les étapes génératrices de richesse et donc favorisant la réduction de la



pauvreté, EX-ACT VC fourni à la fois des résultats agrégés de l'ensemble de la filière et un détail de la valeur ajoutée sur chaque étape de la filière comme dans la figure ci-dessous.

Figure 7: Résultats agrégés + détail de la valeur ajoutée



Chapitre 3: Structure et utilisation d'EX-ACT VC :

3.1. Structure et fonctionnement générale : un outil simple d'utilisation :

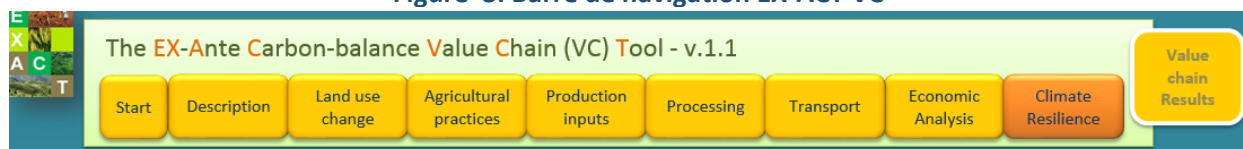
L'analyse proposée est structurée au sein d'un fichier Excel qui constitue EX-ACT VC. Ce dossier est divisé en 3 catégories. Il inclut d'une part 5 modules permettant l'entrée de données correspondantes aux différentes étapes de la chaîne de valeur, un module sur la résilience climatique et un sur l'analyse socio-économique. Finalement, un dernier module regroupe les différents résultats. Cet outil est le premier à fournir un cadre d'analyse sur les effets potentiels simultané de mitigation, d'adaptation, de résilience des chaînes de valeur, associées à l'analyse de leurs performances socio-économiques.

EX-ACT VC est donc un ensemble de 8 feuillets Excel, dans lequel les utilisateurs insèrent des données basiques sur la gestion des pratiques agricoles, sur les consommables au niveau de la transformation et du transport, ainsi que des données économiques sur les prix de chaque intrants, sur les salaires et sur le nombre d'opérateurs. A la fois descriptif et analytique, cet outil ce veut être multifonctionnel permettant de rendre compte de nombreuses dimensions liées aux performances de la chaîne.



Une barre de navigation permet de se déplacer de module en module facilement. Elle se présente comme suit :

Figure 8: Barre de navigation EX-ACT VC



Cette barre de navigation fait donc référence à 8 modules dont le contenu est brièvement expliqué dans le tableau suivant :

1	Description générale	De la zone de production considérée et/ou du projet d'amélioration : type de chaîne de valeur et de projet, climat, sol, type de végétation dominante, information additionnelle
2	Changement d'usage	Déforestation, changement d'usage non forestier, surface nouvellement irriguée
3	Pratiques agricoles	Culture pérenne et annuelles, système de riz irrigué, pourcentage de perte
4	Intrants liés à la production	Fertilisants et pesticides, consommation d'énergie, infrastructure
5	Processing	Consommation énergétique et production perdue
6	Transport	Type de transport et conditionnement
7	Analyse socio-économique	Prix et coûts des intrants, travail
8	Résilience de la chaîne de valeur	Evaluation qualitative de la résilience issue d'un projet d'amélioration
	Résultat de la Chaîne de Valeur	Dimension lié à la mitigation climatique, à la résilience et aux performances socio-économiques.

Table 4: Description brève des modules présent dans EX-ACT VC

Ces huit modules ont été adaptés afin de pouvoir analyser un large panel de filières (céréales, fruits, systèmes agroforestier, légumes...) et des scénarii d'amélioration (amélioration des systèmes de production, changement d'usage des terres, réduction des pertes au niveau de chaque étape de la production, amélioration de l'efficacité énergétique...). Chaque module est sous-divisé en section clairement délimité par des cadres.

L'entrée de donnée dans les différents modules dépend uniquement du type et du niveau d'analyse réalisée. Il n'est donc pas nécessaire de compléter l'ensemble des modules et des sections dans EX-ACT VC, mais seulement ceux correspondants au type de production, et au type de consommable utilisé tout au long de la chaîne. Un code couleur permet de guider l'utilisateur pour entrer les donnée et récupérer certaines informations.

Code couleur	
	Indique où l'utilisateur doit entrer les données, spécifier l'information
	Option Tier 2



	Informations additionnelles : cartes (climat, sol), définition...
	Unités, variables...

Pour mieux comprendre comment fonctionne l'outil nous basons la description des modules sur un exemple de la filière riz en Inde.

3.2. Méthodologie détaillée des différents modules développés dans EX-ACT VC

Cette partie se concentre sur l'analyse d'une chaîne de valeur simple ou d'un segment d'une chaîne de valeur plus complexe. Pour analyser les chaînes complexes, l'utilisateur doit simplement les fragmenter en segment et analyser individuellement chaque segment en suivant les instructions ci-dessous.

3.2.1 Module description:

Ce module est le premier qui doit être obligatoirement rempli par les utilisateurs et doit permettre de préciser des informations relatives au contexte de l'étude, concernant le type et le contexte de la filière étudiée, ainsi que le type de projet/scénario d'amélioration, différenciés en deux sections.

(i) Information générale concernant la chaîne de valeur

- 1** **Type de chaîne de valeur :** (« Type of Value Chain ») : L'utilisateur doit fournir le nom de la chaîne de valeur analysée.
- 2** **Location :** Cette sous-section doit permettre de déterminer la zone géographique de la filière. Des listes déroulantes permettent de définir la **zone continentale**. Définis à partir des recommandations du GIEC, elles sont au nombre de onze : *Afrique, Asie (continentale), Asie (Inde subcontinentale), Asie (Insulaire), Europe de l'ouest, Europe de l'Est, Océanie, Amérique du Nord, Amérique Centrale, Amérique du Sud*. Pour plus de précision, un pays doit être choisi (« country ») à partir d'une liste déroulante. L'utilisateur peut aussi définir la **région**, le **département** et la **municipalité** (« municipality ») où l'analyse est réalisée.



Figure 9: Module "Description"

1.1- General value chain information			
1	Type of value chain	Rice	
	Continent	Asia (Continental)	
2	Country	India	
	Region / Departement		
	Municipality		
3	Climate	Tropical	4
	Moisture regime	Moist	
	Dominant Regional Soil Type	HAC Soils	
	Type of analysis	Upgrading VC project	
1.2- General information on upgrading value chain project			
Please fill only if analysis of an upgrading project scenario			
5	Value chain upgrading action	IAMWARM II - SRI implementation	Project budget
	Project farmers-beneficiaries (number of households)	74 550	- US\$
	Duration of the Project (Years)	10	Name of development bank
	Starting year :	2015	Private investment
			Public investment
			NO
			NO

3 Des données concernant les conditions agro-écologiques doivent être précautionneusement sélectionnées à partir de listes déroulantes afin de pouvoir associer les facteurs d'émissions relatifs au type de climat et de sol. Le choix du climat est défini par défaut par le GIEC (2006) : *Boréal, tempéré froid, Tempéré chaud, Tropical et Tropical Montagnard* pour le choix du type de climat. Concernant le type de **régime hydrique** (« Moisture regime »), quatre valeurs par défaut apparaissent : *Sec, Humide, Pluvieux*. Les utilisateurs doivent aussi déterminer le **type de sol dominant** (« Dominant soil type ») en utilisant la classification simplifiée du GIEC qui ne retient que 6 catégories de sol : *sol à argiles 2 :1, sols à argiles 1 :1, sols sablonneux, sols spodiques, sols volcaniques et sols de terres humides*.

4 En cliquant sur les cases orange, une aide peut être trouvée afin de pouvoir déterminer plus précisément le type de sol et de climat associé à la zone agro-climatique où se trouve la chaîne.

(ii) Information générale sur le scénario d'amélioration de la chaîne de valeur :

5 Des informations concernant le type de projet d'amélioration doivent être remplies dans le cas où l'analyse ne concerne pas uniquement la situation actuelle de la chaîne. Notamment, l'utilisateur doit déterminer le type d'action réalisée, le nombre de bénéficiaires/agriculteurs, la durée du projet ainsi que l'année de son lancement, le budget associé, le nom de la banque de développement et si le projet implique des investissements publics ou privés.

Dans l'exemple, il est analysé l'amélioration du riz traditionnel cultivé dans 66 bassins en Inde. Le projet vise à mettre en place un système de riz SRI (« System of rice identification ») dans le but d'augmenter les revenus des agriculteurs et de l'efficacité des systèmes hydriques. Le projet début en 2015 et dure 10 ans.

3.2.2 Module Changement d'usage (« Land Use Change »):



Ce module concerne uniquement les activités liées au changement d'usage des terres correspondant à l'amélioration d'une chaîne de valeur. Il prend en compte les changements d'usage liés aux zones forestières (*déforestation, reforestation*), les changements d'usage ne concernant pas les zones forestières (*annuel, pérenne, jachère, riz irrigué, prairies, terres dégradées, autres*) et les surfaces nouvellement irriguées, divisés en trois sous-sections distinctes.

(i) Changement d'usage des zones forestières :

Cette section concerne toutes les zones déboisées induites ou réduites par la mise en place d'un projet d'amélioration ainsi que les zones reboisées ou converties en surface agroforestière.

Figure 10: Section Changement d'Usage des espaces forestiers

2.1 - Forest land use change for an upgrading project scenario				
Zone 1 = Tropical rain forest	Zone 2 = Tropical moist forest	Zone 3 = Tropical dry forest	Zone 4 = Tropical shrubland	
Provide Type of Forest		Forest Zone 2	1	
Forest land use change	Area affected (ha)	Land use change		Fire use ? (yes/no)
Deforestation induced by project implementation	0	Final use after deforestation	→	NO
Deforestation reduced by project implementation	0	Final use after deforestation	→	NO
Reforestation activity due to project	0	Initial use before reforestation	→	NO
Plantation of perennials / conversion to agroforestry	0	Initial use before plantation	→	NO

- 1 **Type de végétation** (« Type of forest ») : L'utilisateur doit choisir un type de végétation apparaissant en fonction du type de climat qui a été choisi précédemment. Dans le cas d'un climat Tropical humide par exemple, il a le choix entre : *Forêt tropicale humide, Forêt humide de feuillus, Forêt tropicale sèche, Forêt d'arbuste tropicale*. Cette distinction permet d'associer les facteurs d'émissions au type de végétation.
- 2 **Surface affectée** (« Area affected ») : En fonction de l'impact du projet d'amélioration sur les zones forestières, l'utilisateur peut spécifier les surfaces affectées en ha concernant des changements en termes de **déforestation, de reforestation ou de conversion en système agro-forestier**. Autrement dit : Combien d'hectares de forêt sont déboisés, reboisés ou convertis en système agroforestier par la mise en place d'un projet d'amélioration ?
- 3 **Type de changement d'usage** (« Type of land use change ») : La troisième étape consiste à spécifier le type de changement d'usage. Autrement dit : Quels est l'usage final des terres après déboisement, avant reforestation et avant conversion ? Les utilisateurs peuvent choisir parmi une liste déroulante : *cultures annuelles ou pérennes, jachère, riz irrigué, prairies, terres dégradées, autres*
- 4 **Usage du feu** (« Fire use ») : Des pratiques utilisant le brulis des espaces forestiers, peuvent parfois être appliquées en tant qu'outil de changement d'usage et est à l'origine d'importantes émissions de GES. Il est donc essentiel de spécifier si Oui ou Non le feu est utilisé dans le cas de l'implémentation d'un projet d'amélioration.



(ii) Changement d'usage lié aux zones non forestières :

Figure 11: Section Changement d'Usage des espaces non-forestiers

2.2 - Non forest Land use change for an upgrading project scenario						
Area transformed (ha)						
Fill with your description	Current situation	Upgrading project	Initial land use	Final land use	Fire Use?	
Annual crop converted to degraded land	0	0	Select Initial Land Use	Select Final Land Use	NO	
Description #2	0	0	Select Initial Land Use	Select Final Land Use	NO	
Description #3	0	0	Select Initial Land Use	Select Final Land Use	NO	

- 1 **Description:** Les utilisateurs doivent décrire le type de systèmes et de changement d'usage afin d'éviter toute erreurs dans l'entrée de donnée.
- 2 **Changement d'usage** ("Land use change"): Les utilisateurs doivent identifier les utilisations des terres initiales et finales, avant et après un scénario d'amélioration à partir d'une liste déroulante.
- 3 **Surface transformé:** Les utilisateurs doivent déterminer la surface touchée par ce changement d'usage
- 4 **Utilisation du feu** ("Fire use"): Les utilisateurs doivent déterminer si le feu est utilisé comme outil de conversion de l'utilisation des terres.

(iii) Gestion des systèmes d'irrigation :

Figure 12: Irrigation section - Land use change module

2.3. Irrigation management for an upgrading project scenario		
Area affected (ha)		
New irrigated areas installed	0	Type of new irrigation system Please select
Water consumption (L/ha)	Current situation 0	Upgrading VC 0
Water consumption reduced / yr	0	

- 1 **Surface et type d'irrigation :** Spécifier le nombre d'hectares nouvellement irrigués suite à l'implémentation d'un projet d'amélioration ainsi que les systèmes utilisés à partir d'une liste déroulante.
- 2 **Consommation d'eau:** déterminer la consommation d'eau moyenne en litre par ha dans la situation actuelle et dans la situation avec projet d'amélioration permettant d'estimer la réduction ou l'augmentation de la quantité d'eau consommée.

3.2.3 Module Pratiques agricole (« Agricultural Practices »):



Deux sections constituent ce module. La première concerne l'ensemble des pratiques agricoles utilisées sur des systèmes annuels, pérennes ou de riz irrigué. La deuxième permet de rendre compte des pertes et des déchets résultants de la production agricole. Les utilisateurs doivent compléter ce module selon les différentes pratiques présentes dans la production. La section concernant les pratiques agricoles (« Crop production ») permet de différencier les types de pratiques agricoles générés par des changements d'usage, des pratiques des systèmes restant identiques, pour chacune des situations.

(i) Systèmes annuels :

Les pratiques agricoles sont d'importants déterminants de la quantité de carbone dans le sol. En particulier les cultures annuelles sont généralement caractérisées par des pratiques plus intensives de préparation du sol. L'amélioration des pratiques est un point crucial dans l'amélioration des chaînes de valeur agricole, plusieurs types sont envisagés et intégrés dans l'outil :

- **Pratiques agronomiques améliorées** : comprend toutes les pratiques favorisant une augmentation de rendements générant de ce fait une augmentation des résidus de biomasse. C'est par exemple l'utilisation de variétés améliorées, l'extension des rotations des cultures et l'association des cultures avec des légumineuses.
- **Gestion améliorée des nutriments**: inclus l'application de fertilisant, de fumier et de bio-solide dans le but d'améliorer leur efficacité ou de diminuer les pertes potentielles.
- **Travail du sol amélioré et gestion des résidus**: le travail du sol est réduit et peut ne pas exister. Il peut inclure ou non l'épandage des résidus de cultures et est donc un élément clef de l'agriculture de conservation.
- **Gestion améliorée de l'eau** : consiste en l'amélioration des mesures d'irrigation pouvant mener à une augmentation de la productivité et ainsi augmenter la quantité de résidus.

Figure 13: Section système annuel

3.1.1 Annual system :											
		Management options						Definition		Areas concerned (ha)	
		Improved agronomic practices	Nutrient management	NoTill/ residues management	Water management	Manure application	Residue management	Yield (tonne/ha)	Current situation	Upgrading project	
Annual crop generated from LUC		Grains	?	?	?	?	Please select	0		0	
Annual crop staying as annual:											
Description #1	1	Grains	?	?	?	?	Please select	0	0	0	D
Description #2		Grains	?	?	?	?	Please select	0	0	0	D
Description #3		Grains	?	?	?	?	Please select	0	0	0	D
Description #4		Grains	?	?	?	?	Please select	0	0	0	D
Description #5		Default	?	?	?	?	Please select	0	0	0	D
* Note concerninf dynamics of change : "D" corresponds to default/linear, "I" to immediate and "E" to exponential (Please refer to the guideline								Total area	0	0	
								Total area must remain constant!			



- 1 **Description:** pour les cultures annuelles restant annuelles, l'utilisateur doit décrire le type de culture. Il doit par la suite déterminer le type de culture annuelle en le sélectionnant dans la liste déroulante de la colonne suivante : *graines, légumineuse, racines, tubercules, orge, maïs, avoine, pomme de terre, soja, blé*. Si un type de culture analysé n'apparaît pas dans la liste déroulante, une valeur par défaut sera utilisée.
 - 2 **Option de gestion** (« Management options ») : L'utilisateur doit ensuite spécifier parmi le type de pratiques non mutuellement exclusives si oui ou non elles sont appliquées au système décrit grâce à une liste déroulante (OUI/NON/ ?). Dans le cas où l'utilisateur ne possède pas l'information, un point d'interrogation peut être laissé comme valeur par défaut, correspondant à « Non ».
- L'utilisateur doit ensuite définir quel **type de gestion des résidus** est appliquée à la culture en place : exporté, brûlé ou maintenu sur les champs.
- 3 **Rendements** : (en tonnes par hectare) Les utilisateurs doivent spécifier les rendements en moyenne pour chaque type de pratiques décrites.
 - 4 **Surface affectée** (« Area affected ») : Pour chacun des systèmes décrit, il doit être spécifié la surface concernée dans la situation actuelle et dans la situation avec un projet d'amélioration (si projet il y a). Concernant la ligne correspondante aux cultures annuelles générées par un changement d'usage, l'utilisateur n'a pas besoin d'entrer une seconde fois la surface affectée. Elle sera automatiquement réintégrée à ce niveau.
 - 5 Différentes **dynamiques de changement** ou d'adoption des pratiques peuvent être choisies par l'utilisateur. Trois dynamiques sont possible : immédiate (I), linéaire (D) ou exponentielle (E).

(ii) Système pérenne :

Figure 14: Section Système pérenne

3.1.2 Perennial systems :		Yield		Area concerned		Tier 2 biomass growth (tC/ha/yr)	Default value
		Residue/ biomass burning	(t/ha/yr)	Current situation	Upgrading project		
Perennials generated from LUC		NO	0	0	0		10
Perennials staying as perennials:							
Description #1		NO	0	0	0		0
Description #2		NO	0	0	0		0
Description #3		NO	0	0	0		0
		Total area		0	0	!Total area must remain constant!	

- 1 **Description:** Les utilisateurs doivent décrire le type de système pérenne afin d'éviter toutes incompréhension ou erreurs d'analyse.
- 2 **Gestion des résidus:** Les utilisateurs doivent déterminer quel type de gestion des résidus est réalisé pour chaque type de pratique décrite (brûlé, exporté ou maintenu sur les champs).



- 3 **Rendement:** Les utilisateurs doivent entrer le rendement moyen pour chaque pratique considérée (qui sera intégré par la suite à l'analyse économique).
- 4 **Surface concernée :** Les utilisateurs doivent spécifier les surfaces concernées par la pratique décrite aussi bien dans la situation actuelle que dans la situation avec un projet d'amélioration (si projet il y a).
- 5 **Tier 2:** Une option Tier 2 est ajoutée ici concernant la croissance de la biomasse pour les systèmes agroforestiers. Les utilisateurs doivent entrer les données en tC/ha/an si elles sont différentes des valeurs utilisées par défaut correspondantes au type de forêt choisie.

(iii) Systèmes de riz inondé :

Tandis que toutes les autres cultures annuelles (incluant le riz pluvieux) peuvent être intégrées dans la section décrite plus haut, la production de riz inondé, étant sous des conditions d'irrigation et d'eau profonde particulière, implique des émissions particulières de CH₄. C'est pourquoi un module distinct a été développé dans cette section. Plusieurs types de systèmes sont différenciés entre les cultures de riz inondé : les systèmes avec une présaison non inondée de plus ou moins 180 jours, et ceux dont la présaison est inondée pendant au moins 30 jours (Figure 13). Dans un deuxième temps, les systèmes sont aussi différenciés selon trois types de régimes hydriques pendant la période de croissance :

- **Irrigué – continuellement inondé :** Les champs sont continuellement inondés pendant toute la période de croissance et sont seulement asséchés pour la récolte (drainage de fin de saison)
- **Irrigué – inondé de façon intermittente :** Les champs sont aérés au moins une fois pendant plus de trois jours pendant la saison de culture ; aucune différence n'est faite entre une simple ou de multiples aérations.
- **Pluvieux, eaux profonde :** Les champs sont inondés pendant une période significative. La disponibilité en eau dépend seulement des précipitations. Cela inclut les sous cas suivants : (i) pluie régulière (le niveau d'eau peut monter jusqu'à 50 cm pendant la saison de culture), (ii) sécheresse (des périodes de sécheresses peuvent avoir lieu pendant la période de culture), (iii) riz en eau profonde (l'eau de pluie peut monter jusqu'à plus de 50 cm sur une période significative pendant la période de culture).

Figure 15: Water regime prior to rice cultivation (schematic presentation showing flooded periods as

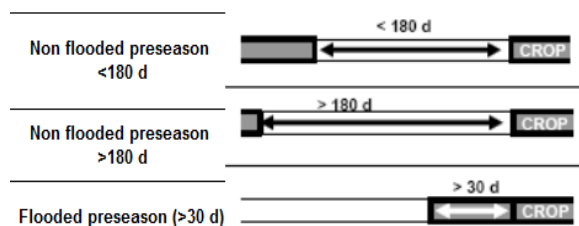




Figure 16: Flooded rice system section

Fill with your description	Cultivation period (days)	Water regime		Organic amend type	Yield (t/ha/yr)	Area concerned	
		2 In cropping season	3 Before cropping			Current situation	Upgrading VC
Description #1	150	Irrigated - Continuously flooded	Non flooded preseason <180 days	Straw incorporated long (>30d) before cultivation	3.4	149100	0
Description #2	150	Irrigated - Intermittently flooded	Non flooded preseason >180 days	Green manure	4.3	0	142400
Description #3	150	Please select water regime	Please select preseason water regime	Please select type of Organic Amendment	0	0	0

Pour remplir la section concernant les systèmes de riz inondé, les utilisateurs doivent spécifier :

- 1 Décrire le type de système :** Les utilisateurs doivent spécifier le type de système analysé afin d'éviter toutes incompréhension ou erreurs d'analyse.
- 2 Période de culture :** Les utilisateurs doivent déterminer la durée de la période de culture.
- 3 Régime hydrique pendant la période de culture :** Les utilisateurs doivent définir si le riz est inondé continuellement ou de façon intermittente. Ensuite ils doivent choisir le **régime hydrique avant la période de culture** à partir d'une autre liste déroulante : est-ce que la présaison est inondée et quelle est la durée de l'inondation (< ou > à 180 jours) ?
- 4 Type d'amendement utilisé :** L'étape suivante consiste à déterminer comment sont utilisés les amendements organiques. Les utilisateurs doivent choisir une option présente dans une liste déroulante : *Paille brûlée, exporté, incorporée longtemps ou peu avant la période de culture, compost, fumier, engrais vert.*

Le projet vise à transformer le riz traditionnel en système de riz intensif (SRI), avec l'utilisateur d'engrais vert à l'origine d'une augmentation de rendement.
- 5** Finalement, les **surfaces** concernées ainsi que les **rendements** (en moyenne pour un type de pratique) doivent être déterminés pour chaque type de culture de riz inondé analysé.

(iv) Production agricole perdue au niveau de la ferme :

La dernière section de ce module concerne les pertes de production (ainsi que les déchets générés) à l'échelle de l'exploitation agricole. Les utilisateurs doivent entrer le pourcentage perdu en moyenne pour les deux situations (si analyse de projet d'amélioration). Cette option permet à l'utilisateur d'analyser si la réduction des pertes est à l'origine d'une atténuation des effets du changement climatique.



Figure 17: Production perdue ou gaspillé à l'échelle de la production agricole

3.2. Production loss at a farm level		
	Current situation	Upgrading project
Percentage of lost or wasted production (%)	8%	4%

3.2.4 Module Intrants liés à la production (« Production inputs »):

Spécifiques à un type de culture et aux pratiques associées, les intrants sont très importants en termes de performances environnementales et économique. Les utilisateurs doivent pouvoir spécifier quels types d'intrants sont utilisés et en quelle quantité. Trois sous-sections constituent ce module : Consommation énergétique, intrants liés à la production (fertilisants, pesticides), et infrastructure.

(i) Consommation énergétique :

Au niveau de la production agricole la consommation énergétique est associée à l'électricité au gaz et au carburant utilisé durant les différentes étapes de la production (de la préparation du sol à la récolte) par la mécanisation, l'irrigation et les infrastructures énergie-dépendantes.

- 1 **Consommation énergétique** (« Energy consumption ») : Les utilisateurs doivent spécifier la quantité annuelle consommée pour l'ensemble de la production en m³ par an pour les énergies fossiles et en KWh par an pour l'électricité utilisée. Dans le cas où des énergies renouvelables sont mise en place dans un scénario d'amélioration de la filière analysées, nous supposons que la consommation d'énergie fossile s'arrête. Dans la colonne « Projet d'amélioration », la quantité sera donc de 0 m³/an.
- 2 **Facteurs d'émissions** (« EF (tCO₂-e) ») : Une autre option Tier 2 est présente dans cette section. Dans le cas où l'énergie consommée n'apparaît pas dans la liste prédéfinie, l'utilisateur peut décrire le type d'énergie et y associer un facteur d'émission contexte-dépendant.
- 3 L'utilisateur doit aussi spécifier dans quel pays l'électricité est produite puisque les facteurs d'émission sont différents selon le pays.

Figure 18: Consommation d'énergie au niveau de la production

4.1 - Energy consumption at production level :			
Energy consumed (m ³ /yr)	Current situation	Upgrading project	EF (tCO ₂ -e)
Gasoil/Diesel	0	0	2.62
Gasoline	0	0	2.92
Gas (LPG/ natural)	0	0	0.00
Pls fill if other	0	0	
Electricity (Kwh / year)	0	0	Country of origin for electricity Other Africa



(ii) Intrants agricoles :

Cette section concerne tous les intrants directement utilisés par la production agricole (pesticides, fertilisants) et se présente comme suit :

Figure 19: Consommation de fertilisants et de pesticides

Specify NPK parts					
List of specific fertilizers (kg/ha/an)	N	P	K	Current situation (Kg/ha)	Upgrading project (Kg/ha)
Please enter your specific NPK fertilizer					
Urea	47%	2		385	385
Lime				0	0
Sewage	5%	N		0	0
Compost	4%	1.5%	1.2%	2500	2500
SSP	18%	46%	0%	308	308
KCL	0%	0%	0%	83	0
Green manue	0%	0%	0%	500	6500
Pesticides					
Herbicides (kg of active ingredient per year)				2.0	0
Insecticides (kg of active ingredient per year)				2	2
Fungicides (kg of active ingredient per year)				3	2

1 **Liste de fertilisant spécifique** : En plus de la liste prédéfinie dans cette section, l'utilisateur peut décrire des fertilisants spécifiques à la production considérée

2 **Spécifier la composition en NPK** (« Specify NPK parts ») : Comme les compositions sont très différentes d'un fertilisant à l'autre, influençant notamment les émissions de GES, il est possible de spécifier la part d'Azote (N), de Phosphate (P) et Potassium (K) présente dans chacun d'entre eux.

Le scenario d'amélioration favorise la diminution des fertilisants chimiques pour augmenter l'utilisation d'engrais vert.

3 L'utilisateur doit spécifier la **quantité** utilisé en kg par ha, en moyenne pour chaque type de fertilisant décrit, dans les deux situations.

4 **Pesticides**: l'utilisateur doit spécifier la quantité appliquée en kg d'ingrédient actif que l'on retrouve sur les emballages des produits phytosanitaires.

(iii) Infrastructure construction

La mise en place d'un projet d'amélioration peut mener à mettre en place de nouvelles infrastructures, comme des routes ou de nouveaux bâtiments. L'utilisateur de l'outil doit sélectionner parmi une liste déroulante prédéfinie le type d'infrastructure construite et la surface en m² :

Figure 20: Construction d'infrastructure pour un projet d'amélioration

4.3 - Infrastructure construction with upgrading scenario	
Buildings and roads (in m2)	surface
Please select	0
Please select	0
Please select	0
Please select	0
Please select	0
Please select	0
Please select	0
Please select	0



3.2.5 Module Transformation (“Processing module”):

Avant de commencer l’entrée de données concernant spécifiquement les étapes de transformation (incluant les étapes de conditionnement et de stockage), il est important que l’utilisateur définisse la quantité de la production qui sera utilisée pour **l’autoconsommation**. Celle-ci n’utilisant pas les mêmes procédés de transformation et n’impliquant pas forcément les entreprises locales, EX-ACT VC doit prendre en compte cette différence, pour l’analyse économique et l’analyse des émissions de GES. Puisque les cultures sont saisonnières, les opérateurs peuvent avoir à traiter plusieurs types de production tout au long de l’année. Une option permet donc de définir la part de la production analysée dans les activités de transformation.

Figure 21: Typologie de la transformation

<i>Before starting</i>			
% of production selfprocessed and consumed	21%	% of production in the processing activities	67%
% processed	79%		

Ce module présente trois sous-sections dont deux concernent l’ensemble des consommables utilisés pendant la transformation, le stockage et le conditionnement :

(i) Consommable liés à la consommation d’énergie :

Figure 22: Consommable lié à la consommation énergétique:

5.1 - Consummable at processing, packaging and storage level

5.1.1 - Processing, packaging :

	Current situation	VC upgrading scenario		Default emission factor (TCO2 eq)	Tier 2 : Emission factor (tCO2-e)
Electricity use (KW / ton)	0	0		0.43	
Country of electricity production	Other Africa		1		
Fuel / gas consumption (L/ton)					
Wood	0	0		0.01	
Peat	0	0		0.02	
Gas (LPG/natural)	0	0		0.02	
Gasoil/Diesel	0	0		2.62	
Gasoline	5	5		2.87	
Description here if other	0	0			

5.1.2 - Storage

2

Type of storage	Current situation	Upgrading VC	Unit		Default emission factor (TCO2 eq)	Tier 2 : Emission factor (tCO2-e)
Refrigeration					0.0083	
Electricity consumption	0	0	KW / days			
Fuel consumption	0	0	L / days			
Type of fuel	Propane			3	0.01	
Period of storage	0	0	Days			



Puisque certaines étapes peuvent être déconnectées les unes des autres sur un plan temporel et géographique, comme la transformation et le stockage, cette section est divisée en deux sous-section.

- 1 **Transformation et conditionnement:** l'utilisateur doit déterminer la consommation d'électricité, de carburant et de gaz en unité par tonnes de produit. Il est possible d'entrer un type d'énergie qui n'est pas présent dans la liste prédéfinie et d'en associer un facteur d'émission
- 2 **Stockage:** L'utilisateur doit spécifier, si stockage il y a, le mode de stockage considéré pour le type d'aliment analysé à partir d'une liste déroulante faisant notamment référence à la réfrigération utilisant des gaz spécifiques à l'origine d'émission de GES, à la ventilation, et à d'autres types. L'utilisateur peut aussi entrer des facteurs d'émissions d'avantage associés au contexte et au type de production.
- 3 Le stockage peut être plus ou moins long selon le type de produit analysé. Les utilisateurs doivent spécifier la consommation d'électricité et de carburant (en ayant précédemment choisi le type dans une liste déroulante) par jour. Ils peuvent aussi fournir un facteur d'émission plus adapté au contexte. La période de stockage doit être définie afin de pouvoir calculer la quantité consommée sur toute la période.

(ii) Autre consommable

Les étapes de transformation impliquent aussi d'autres types d'intrants et de consommable. Les utilisateurs doivent spécifier :

- 1 **Type d'emballage :** pour transport et le conditionnement. L'entrée de donnée correspond au poids de l'emballage par tonne de produit. Des facteurs d'émissions pour chaque type d'emballage sont associés, mais l'utilisateur peut lui-même en définir, s'ils ne sont pas présents dans la liste prédéfinie.
- 2 **Consommation d'eau:** les utilisateurs doivent spécifier dans la section correspondante la consommation d'eau afin de pouvoir estimer dans quelle mesure le projet d'amélioration a permis d'augmenter l'efficacité de l'utilisation de l'eau au niveau de la transformation.

Figure 23: Autre consommable au niveau de la transformation

5.3 - Other input and consummable			
Type of packaging	Current situation	VC upgrading scenario	Emissions factors (TCO2 eq / ton of product)
Wood	0	0	0.44
Paper and card	0	0	2.1
Aluminium	0	0	8.53
Plastic (mixed)	0	0	3.57
Specify here if others			
Jute bags	2	2	
Description	0	0	

kg / ton of product

Water consumption	Current situation	VC upgrading scenario	Water use efficiency at processing level
Volume of water consumption	0	0 L / an	0

Le riz est transporté dans des sacs de jutes, qui représentent 2 kg par tonne de riz.



(iii) Production perdue et rendement de transformation:

Cette dernière section permet de définir la quantité de production perdue au niveau des étapes de transformation, stockage et conditionnement pour les deux situations analysées (actuelle ou améliorée). Un deuxième indicateur permet ici d'estimer le **rendement** associé à la transformation. Par exemple avec 1 tonne de paddy² et un rendement de 66% , il est possible de transformé 660 kg de riz. Il est possible d'augmenter ce rendement en améliorant les étapes de transformation.

Figure 24: Production perdue et rendement de transformation

5.4 - Production loss and processing rate at processing and storage level			
	Current situation	VC upgrading	
Total loss on PPS level	5%	3%	
Processing rate (if any transfo)	66%	68%	(example 60-69% for paddy transformed in rice)

3.2.6 Module Transport:

Ce module correspond à toutes les étapes de transport à partir de l'exploitation agricole jusqu'au détaillant, impliquant différent types de transport et de conditionnement.

(i) Type de transport et distance parcourut :

Figure 25: Les différentes étapes de transport sur la chaîne

We : the transport will not change during the impl ion phase			
1	2	3	
Place of departure	Type of transport	Nb of km	
1 Farm	Between 1 and 2		
	Truck in country	35	
2 Processing/storage	Between 2 and 3		
	Truck in country	70	
3 Wholesaler			
	Truck in country	70	
4 Retailers			

Seul le transport par camion est considéré dans ces bassins Indien pour transporter le riz de l'exploitation aux détaillants pour la consommation locale. La distance dans la capture d'écran ci-contre est une moyenne entre chaque type d'opérateur. Aucun conditionnement n'est pris en compte.

- 1 Zone de départ:** A partir d'une liste déroulante, les utilisateurs doivent choisir le point de départ de chacune des étapes du processus : *ferme, transformation/stockage, grossistes, détaillants, port de départ, port d'arrivée, aéroport de départ, aéroport d'arrivée.*
- 2 Type de transport:** Entre chaque étape, différent types de transport peuvent être considérés : *camion à l'intérieur du pays ou à l'extérieur (après exportation), transport aérien, train, transport maritime (international ou dans les eaux nationales).*
- 3 Distance parcouru:** L'utilisateur doit déterminer en moyenne le nombre de kilomètre parcouru entre chaque étape spécifiée

² Riz non décortiqué et non traité.



Nous supposons ici que le transport ne change pas entre la situation actuelle et le scénario d'amélioration.

(ii) Conditionnement pendant le transport de la marchandise:

Une liste déroulante permet de déterminer quel type de conditionnement est utilisé pendant le transport de la marchandise : *Réfrigération, ventilation, aucun, autre*. Les utilisateurs doivent spécifier quel type est utilisé afin d'y associer un facteur d'émission. Dans tous les cas il est possible de modifier ces facteurs utilisés par défaut, plus en adéquation avec le contexte et le type de production.

Figure 26: Conditionnement pendant le transport de la marchandise

	Truck transport	Sea transport
Type of conditioning	None	None
Default Emission Factor (TCO2eq)	0	0
Emission factor if different or other		

(iii) Production perdue au niveau du transport:

Comme pour la production ou la transformation, la quantité de marchandise perdue peut être spécifiée (situation actuelle, améliorée). C'est une moyenne calculé ou estimé pour l'ensemble des étapes de transport qu'il faut considérer dans ce cas.

Figure 27: Section concernant la production perdue au niveau du transport

6.3 - Production loss at transport level		
	Current situation	Upgrading VC scenario
Production loss at transport level	4.00%	2.00%

3.2.7 Analyse socio-economique:

Pour réaliser l'analyse économique, un module a été spécialement développé afin de permettre à l'utilisateur d'entrer des données quantifiées sur le travail et sur les prix des intrants et les salaires pour chaque type d'analyse : pour la situation actuelle et/ou pour le scénario d'amélioration de la filière. Ce module est divisé en trois sections. La première concerne la production agricole, le deuxième, les activités de transformation et le transport en amont de la production. Le troisième concerne les étapes en aval de la transformation c'est-à-dire toutes les étapes en lien avec la vente du produit concernant les grossistes et les détaillants.

Afin de simplifier l'entrée de donnée dans le module, les prix et les salaires sont spécifiés en monnaie locale. L'utilisateur n'a qu'à entrer un taux de change afin de pouvoir calculer les coûts à chaque étape de la production en US\$. Les coûts sont calculés en multipliant les quantités de chaque intrant utilisé, les surfaces ou les rendements issus des modules précédents, par le prix en monnaie locale en supposant que les prix des intrants ne changent pas entre les deux situations. Les utilisateurs doivent aussi fournir des données sur le prix de vente en sortie de chaque étape, après création de valeur ainsi que les salaires de chaque agent. Une option



permet cependant de faire évoluer les prix de vente de la production entre la situation initiale et la situation avec un projet d'amélioration permettant de considérer notamment l'amélioration de la qualité du produit qui se reflète notamment par une augmentation des prix de vente. D'autres données n'ayant pas été spécifiées dans les autres modules peuvent être spécifiées par l'utilisateur, notamment les taxes, les coûts liés à la location d'équipements, les coûts de la maintenance... les capacités de transport des camions, ou encore le nombre d'opérateur à chaque étape de la chaîne. Finalement ce module fournit les coûts totaux par hectare ou par tonne de production qui seront utilisés pour calculer l'ensemble des indicateurs vu dans le chapitre précédents. Par exemple, la section dédiée à la transformation se présente comme dans l'annexe 7. Par exemple, la section dédiée à la transformation et au stockage se présente comme suit :

Figure 28: Analyse socio-économique : entrée de donnée dans la section Transformation

Current situation					Upgraded Value Chain				
Additional data					<i>Is only shown data that can be changed within the upgrading project</i>				
	processed		79%						
Nb of ton / truck			20 ton		Nb of ton / truck		20 ton		
Nb of liter consumed / truck			40 L		Nb of liter consumed / truck		40		
Nb of operators			184		Nb of operator		243		
<i>We assume 1 collector = 1 truck x 100 truck loads / year</i>				2000 ton collected					2000 ton collected
Intermediate processing consumption / t of production					Intermediate processing consumption / t of production				
	Unit	Price : local currency)		Production cost (US\$)		Quantity		Production cost (US\$)	
Energy consumption					Energy consumption				
Electricity use (KW / ton)	-	KW	0	-	Electricity use (KW / ton)	-	-	-	-
Wood	-	kg	0	0	Wood	-	-	-	-
Gas (LPG/natural)	-	L	0	0	Gas (LPG/natural)	-	-	-	-
Gasoil/Diesel	-	L	0	0	Gasoil/Diesel	-	-	-	-
Gasoline	5.00	L	44	3.28	Gasoline	5.00	3.28		
Electricity use for storage	-	KW	0	0	Electricity use for storage	-	-	-	-
Other cost	-		0	-	Other	-	-	-	-
Packaging cost					Packaging cost				
Wood	0	kg	0	-	Wood	0	0		
Paper and card	0	kg	0	-	Paper and card	0	0		
Aluminium	0	kg	0	-	Aluminium	0	0		
Plastic (mixed)	0	kg	0	-	Plastic (mixed)	0	0		
Sac de jute	2	kg	2	0.06	Sac de jute	2	0.06		
Description	0		0	-					
Labor per ton of production (man-days)					Labor per ton of production (man-days)				
Full time practical workers employee	0.4	MD/t	302	2	Full time practical workers employee	0.4	2		
Full time manager employee	0		302	0	Full time manager employee	0	0		
Seasonal employee	0.4		302	2	Seasonal employee	0.4	2		
Family workers	0		302	0	Family workers	0	0		
Total	0.8				Total	0.8			
Other costs at processing level					Other costs at processing level				
Road, local taxes			0	0.00	Road, local taxes		0	0.00	
Purchase of product			23182	346.00	Purchase of product		23182	346	
Transportation cost					Transportation cost				
			price of fuel						
Upstream transportation	35	km	44	0.46	<i>No difference in transportation in an upgrading scenario</i>				
Upstream transportation labor					Total transportation cost per ton of product				
Nb of truck driver eq	184	Man	342	0.47					2
Nb of driver assistants	368		241	0.66					
Other costs at transportation level per ton									
Food, ...			0	0					
Various			0	0.0					
Total cost per ton of product				355	Total cost per ton of product				355
Other cost per operator					Other cost per operator				
Maintenance of processing equip + oil			2300	34	Maintenance of processing equip + oil		34.32835821		
Maintenance and reparation of truck			1500	22	Maintenance and reparation of truck		22.3880597		
renewed equipement and bags			2000	30	renewed equipement and bags		29.85074627		
Building renting			0	0	Building renting		0		
Stocking chemicals			0	0	Stocking chemicals		0		
Capital amortization per year			0	0	Capital amortization per year		0		
Credit costs			0	0	Credit costs		0		
		Local currency		US\$				US\$	
Ex-factory price / ton of product			36,180	540.0	Ex-factory price / ton of product		540.0		
Gross margin per ton of product					<i>We assume the price will not change within the project implementation</i>				
Gross margin per ton of product					Gross margin per ton of product				185
Aggregate value chain at processing level					Aggregate value chain at processing level				
Net production processed (before preprocessing)			368444 ton		Net production processed		486233 ton		
Net quantity of product after processing			243173 ton		Net quantity of product after processing		325776 ton		



Les deux autres sections se présentent de la même manière. Seul le type de travail et les intrants diffèrent. D'autres données additionnelles peuvent aussi être requises. Veuillez-vous référer directement à l'outil pour avoir accès à plus de détail.

3.2.8 Module Résilience de la chaîne de valeur:

En lien avec la méthodologie appliquée et vu dans le chapitre 2.3.2 sur l'analyse qualitative de la résilience de la chaîne de valeurs analysée, ce module permet de répondre à 36 questions correspondantes à 36 critères qualitatifs. Ces questions correspondent dans le module à 5 sections distinctes expliquant chaque facteur qualitatif pertinent pour mesurer la résilience d'une filière. Cette évaluation concerne uniquement l'impact du scénario d'amélioration sur la résilience et ne concerne en aucun cas la résilience observée dans la situation actuelle.

Chacune de ces dimensions est mesurée à travers un ensemble de critères qualitatifs spécifiques auxquels un expert de la filière, un concepteur du projet ou un bénéficiaire de la chaîne doit répondre en utilisant une échelle allant de 0 à 4, zéro signifiant que l'amélioration n'a aucun impact en terme d'augmentation de la résilience. Pour répondre à tous les types de filières agricoles, il peut être alloué un poids spécifique sur chacun des critères en fonction de leur pertinence pour le type de filière analysée. Par exemple, une filière riz n'aura pas le même poids en termes de couverture végétale qu'une filière cacao en système agroforestier. Le module se présente comme suit:

Figure 29 : Questionnaire pour analyser qualitativement la résilience d'une chaîne de valeur

7- Qualitative appraisal of climate resilience induced			
Data entry for qualitative appraisal of climate resilience induced by value chain to be done in light blue cells			
	Expert group Assessment (0-4)	Indicator Weighting (0-3)	
Buffer capacity of the value chain to natural shocks			
1 To what extent does upgrading the value chain improve land cover? (e.g. agroforestry, cover crops etc.)	0	1	
2 To what extent does upgrading the value chain reduce soil erosion?	2	2	
3 To what extent does upgrading the value chain improve soil conditions (e.g. soil moisture, soil structure etc.)?	2	2	
4 To what extent does upgrading the value chain improve efficient use of water?	3	2	
5 To what extent does upgrading the value chain save water?	3	2	
6 To what extent the value chain area is protected from climate shocks	0	2	
7 To what extent the value chain infrastructure - building investments are climate-proof	0	2	
Sub-Result	20	low	26
Buffer capacity of crop production			
	(0-4)		
8 To what extent does the value chain reduce crop failure?	2	2	
9 To what extent does the value chain improve resistance of crops to pests and diseases?	2	2	
11 To what extent does the value chain reduce post-harvest losses?	2	2	
12 To what extent does the value chain increase practice of mixed cropping/intercropping?	0	3	
To what extent does the value chain promote on-farm diversity (annuals/perennials, mixed cropping, mixed farm enterprise e.g. livestock-crop)?	0	3	
14 To what extent does the value chain reduce (crop/livestock) yield variability?	0	0	
Sub-Result	12	low	24
Buffer capacity of households in relation to food security			
	(0-4)		
15 To what extent does the value chain improve household food availability (e.g. through increased household food storage)	3	3	
16 To what extent does the value chain improve household food storage	2	2	
17 To what extent does the value chain improve household income?	4	3	
18 To what extent does the value chain increase agricultural production physical assets?	3	2	
19 To what extent does the value chain improve access of households to agricultural inputs?	1	2	
20 To what extent does the value chain support (existing or new) farmer groups and networks?	0	2	
21 To what extent does the value chain increase agricultural skills?	3	2	
22 To what extent does the value chain improve access of households to climate-related social safety nets (e.g.	2	2	
Sub-Result	43	0	30

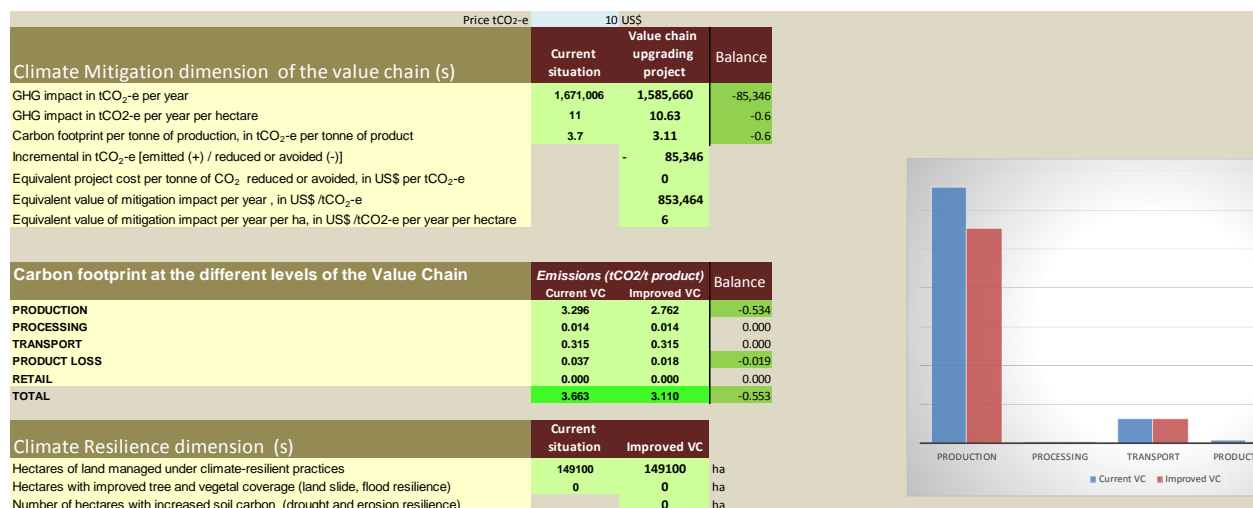


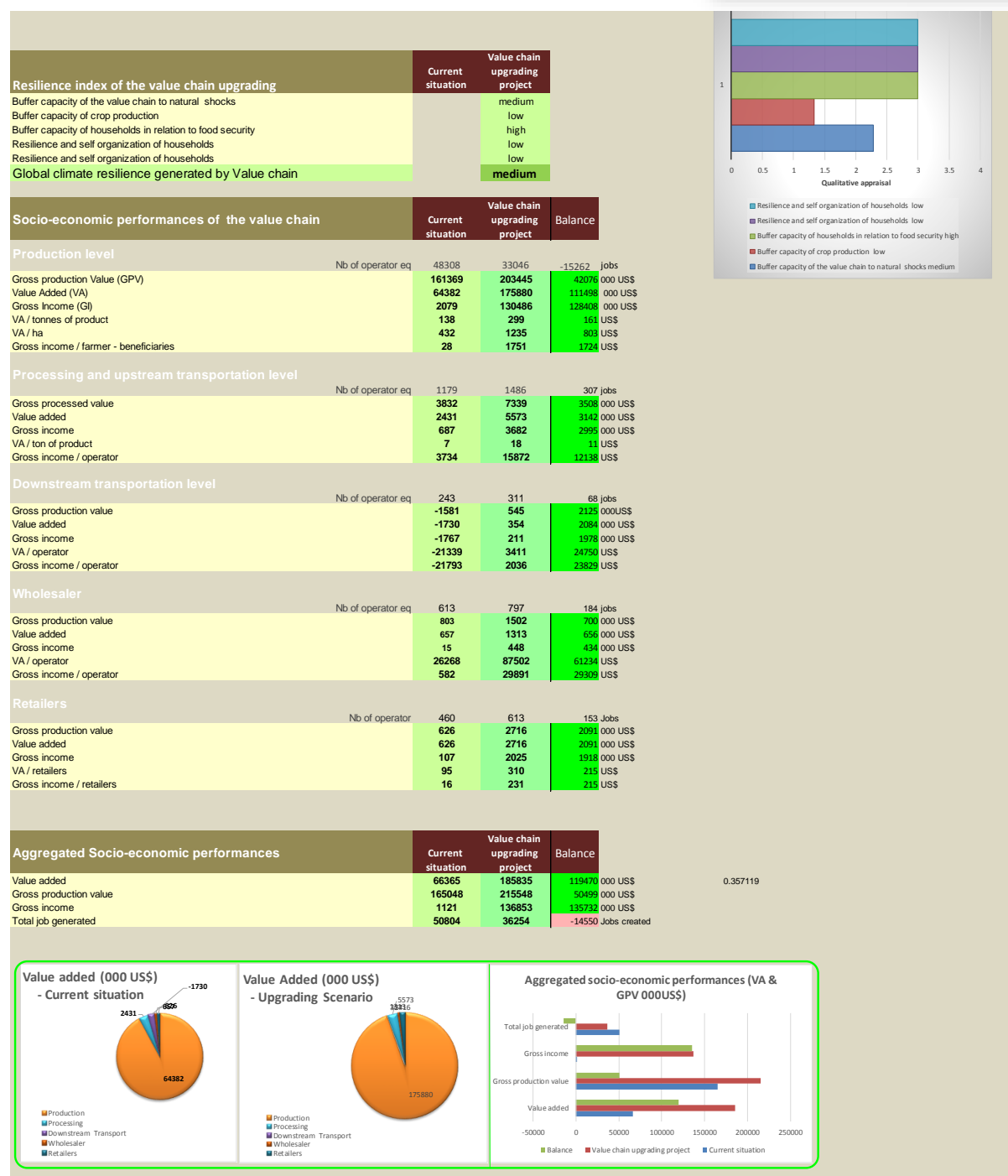
Resilience and self organization of households		(0-4)	
23	To what extent does the value chain improve cooperation and networks of farmers (e.g. farmer groups, farmer field schools, farmer organisations etc.)?	1	1
24	To what extent does the value chain collaborate with national/sub-national farmer organisations (capacity of farmers to influence decisions)?	1	1
25	To what extent does the value chain support farmer-networks across scales (e.g. local farmer groups being connected to national farmer organisations; bridging/linking social capital)?	0	1
26	To what extent are farmers actively participating in the value chain?	4	2
27	To what extent does the value chain foster good governance (keeping of records; accounting for exclusion, elite capture and corruption) in farmer cooperation and networks?	4	2
28	To what extent does the value chain improve farmer skills to manage groups?	1	2
29	To what extent does the value chain link agriculture value chains?	4	1
30	On-farm reliance: To what extent does the value chain build on local knowledge?	4	1
Sub-Result		28	medium 20
Market resilience and adaptation capacity to value chain		(0-4)	
31	To what extent does the value chain improve farmer knowledge of threats and opportunities to agricultural production (e.g. climate specific awareness programmes)?	4	2
32	To what extent does the value chain improve access to extension services?	1	2
33	To what extent does the value chain improve farmer experimentation (e.g. through farmers field schools, agriculture, workshops)?	0	0
34	To what extent does the value chain improve access to climate information (e.g. seasonal forecasts adapted for agriculture, workshops)?	3	2
35	To what extent does the value chain improve access to market information?	1	2
36	To what extent does the value chain improve access to communication networks (e.g. mobile networking, radio programmes)?	0	2
Sub-Result		18	low 20
Total resilience index		121	medium 120

3.3. Module Résultats (“Value Chain Results”) :

Les résultats issus de l’analyse de la chaîne de valeur, aussi bien pour l’analyse de la situation actuelle que du scénario d’amélioration, sont résumés et regroupés sur une simple feuille Excel utilisant l’ensemble des données entrées dans les modules précédents. Trois dimensions ressortent dans le module « Value Chain results » : une dimension liée à l’impact carbone, une liée à la résilience et une dernière concernant les performances socio-économiques. Quelques un des indicateurs sont à la fois détaillés pour chaque étapes de la chaine, d’autres permettent d’en avoir une vision globale. Cette méthode est basée sur l’idée de pouvoir avoir accès simultanément à l’ensemble des indicateurs à la fois environnementaux et socio-économique, facilitant l’analyse. Cela aide les utilisateurs à avoir une vision globale des performances de la chaîne. Le module « Value Chain Results » se présente comme suit :

Figure 30: Module « Value chain results »





4.1 Comment analyser les résultats donnés par EX-ACT VC ?

Pour mieux comprendre comment analyser les résultats, nous prendrons un projet de soutien aux pratiques de cultures SRI (IAM WARM II) comme exemple. *Vous pouvez vous référer aux captures d'écran d'EX-ACT VC du chapitre précédent qui reprend les données entrées pour l'analyse de cette filière.*



Etude de cas de la filière riz en Inde : IAMWARM – Tamil Nadu Irrigated Agriculture Modernization and Water Basin.

En Inde un fort potentiel d'amélioration des performances agricoles a été identifié dans la région du Tamil Nadu, où une majorité de la population vit dans les zones rurales dépendant fortement des revenus issus de la production de riz. IAMWARM est un programme de la Banque Mondiale qui vise à maximiser la productivité des systèmes hydriques pour améliorer les revenus des agriculteurs. Ce projet concerne 63 sous-bassins géographiques et a été développé sur une période d'implémentation de 6 ans (2007-2013).

L'objectif du projet était de créer une croissance économique durable afin d'éradiquer sur le long terme la pauvreté par une augmentation de la productivité à travers la maximisation de l'efficacité des systèmes hydriques. Une des composantes du projet est de soutenir l'adoption de technologies spécifiques comme les techniques de SRI (« Systems of Rice Intensification ») sur le paddy.

La Banque Mondiale a collecté des données sur les performances socio-économiques de ce projet afin de mettre en place une seconde phase : IAMWARM II, qui devrait être implémentée incessamment sous peu. Pour EX-ACT VC nous nous focalisons uniquement sur la filière riz (paddy) dans cette région d'Inde qui se trouve sous climat Tropical Humide, où les sols à argiles 1 : 1 sont dominants. Débutant en 2017 sur une période de 10 ans, le projet devrait affecter 74 500 fermiers et/ou ménages dans la région du Tamil Nadu. 7 cultures sont identifiées dans ce projet et la principale activité est d'augmenter la diversification de chacune des exploitations agricoles en mettant en place des pratiques innovantes. Pour cette analyse nous nous concentrons sur le paddy, qui concerne actuellement 149 100 ha en production traditionnelle. Dans la situation d'amélioration il y aurait une réduction de la surface atteignant 142 440 ha, mais avec la mise en place de technique SRI.

Après avoir entré les données sur la production, la transformation du paddy en riz blanc et le transport, les utilisateurs peuvent avoir accès aux résultats des performances socio-économiques et environnementales de la chaîne de valeur. Tous les indicateurs doivent être analysés simultanément en considérant le contexte de la filière analysée. Par exemple, la valeur ajoutée ne peut pas être analysée sans prendre en considération les pratiques de cultures appliquées et à aux effets d'atténuation qui en résultent.

En termes d'impact carbone, le projet d'amélioration est à l'origine de 10.6 tCO₂-eq/an/ha mais en diminution comparé à la situation actuelle, dû à une diminution des surfaces et à la mise en place de pratiques innovantes sur les cultures de riz. Parce que la transformation n'utilise que très peu d'intrant et parce que le transport est principalement fait à l'intérieur du pays de production, le détail de l'empreinte carbone montre que le principal secteur où il y a un fort potentiel d'atténuation des effets du changement climatique est la production agricole. Cette réduction des émissions peut être traduite en valeur économique équivalente des impacts liés à l'atténuation grâce à un prix du carbone que nous avons établi étant à 10 US\$/tonne de carbone. La réduction des émissions permet alors de réduire les coûts liés aux impacts face aux effets du CC de 8 US\$/an/ha qui peuvent être utilisés pour chercher des paiements pour services environnementaux.



La modification des systèmes de riz traditionnel en riz SRI permet d'augmenter la valeur ajoutée générée à chaque niveau de la chaîne de valeur, la valeur brute de la production ainsi que le revenu disponible pour chaque agriculteur et pour chaque opérateur à travers la chaîne. Par exemple, la valeur ajoutée augmente de 7 à 18 US\$ par tonne de produit au niveau de la transformation entre les deux situations grâce notamment à une amélioration du rendement de transformation.

Cependant nous observons que le volume d'emploi généré diminue avec la mise en place d'un projet d'amélioration et plus particulièrement au niveau de la production agricole. Selon la Banque Mondiale, la quantité de travail nécessaire est inférieure avec les systèmes de riz SRI qu'en culture traditionnelle, ce qui explique une diminution du nombre d'homme-jour dans la situation d'amélioration. Puisque la productivité augmente fortement et que le besoin en main d'œuvre est plus faible, le niveau de revenu augmente fortement, passant de 28 US\$ à 1761 US\$ pour chaque agriculteurs.

Mettre en place de nouveaux systèmes en Inde a donc des impacts positifs en termes de performances environnementales avec la diminution des émissions de GES, et en termes de performances socio-économique. La diversification appliquée dans ce projet réduit la surface concernée en riz mais est compensée par une augmentation des rendements et donc de la valeur ajoutée. Ceci implique alors une meilleure distribution des revenus et par conséquent une réduction de la pauvreté à ce niveau.

Il faut cependant atténuer ce résultat en soulevant le fait que d'autres cultures concernent directement ce projet. Il faudrait donc aussi réaliser ce type d'analyse pour toutes les autres cultures pour avoir un avis significatif sur les performances liées à la mise en place de cette seconde phase.

Conclusion:

La tendance au verdissement des économies locales, nationales et internationales génère un besoin croissant d'outil multi-performant afin de sensibiliser et aider les politiques publiques, les investisseurs et les acteurs du développement à se tourner vers le développement de chaînes de valeur agricoles durables vertes. Les outils d'analyse des co-bénéfices des filières agricoles, tels qu'EX-ACT VC, permettent de faire face aux tendances sociétales et environnementales qui réduisent les performances des filières, ou du moins qui les limitent. EX-ACT VC est un outil innovant associant l'ensemble de ces dimensions. Permettant d'analyser de façon ex-ante ou ex-post les impacts des filières sur les dimensions liées à leur durabilité, il est possible d'évaluer la réalisation des objectifs fixés par la communauté internationale, d'en vérifier les progrès réalisés et de pré-évaluer les impacts qui seront engendrés sur une période donnée. C'est un outil qui est performant pour analyser les filières agricole dans un contexte donné avec une utilisation ne nécessitant pas beaucoup de données et normalement facile à collecter. Dérivé de l'outil EX-ACT, qui a déjà été utilisé pour de nombreux projets de développement agricole, la méthodologie appliquée dans EX-ACT VC semble pertinente et adaptée à la demande internationale d'avoir accès à des outils simples et multi-performants.



Pouvoir utiliser de tels outils facilite donc la prise de décision quant à l'orientation stratégique des opérateurs des chaînes agricoles. Les indicateurs choisis pour analyser à la fois les performances environnementales et socio-économiques se complètent et de façon simultanée permettent d'avoir une idée globale des performances et des améliorations qu'il est possible de réaliser sur les différentes étapes d'une filière. Il est donc adapté à un large panel d'acteur, aussi bien pour ceux directement présent dans les chaînes de valeurs, que pour ceux ayant un rôle dans la prise de décision pour l'amélioration de ces filières.

Avec une demande croissante de pouvoir analyser les co-bénéfices des filières animales et aquacole, deux nouveaux outils devraient bientôt voir le jour sur cette base. Un autre outil devrait aussi être créé pour les filières dans les pays développés, qui sont, elles, beaucoup plus complexe à analyser.



References

Anonyme. This is Africa, a global perspective special report. Agriculture Smallholder value chains. Dec/jan 2012, page 3.

Berneers-Lee and Hoolohan. 2012. The greenhouse gas footprint of Booths

Bockel. (2009) . The chain upgrading strategy.

Bockel & Chand, 2004. TCAS Working Document No. 62 November 2004 How to Identify And Boost Pro-poor. Rural Growth engines. Operational Guidelines

Bockel and Tallec. 2005. Commodity Chain Analysis: financial analysis. Easypol, analytical tools.

BSR, 2009. Value Chain approaches to a low-carbon economy: Business and Policy Partnerships. A discussion paper for the world business summit on climate change in Copenhagen

Durufilé, Fabre and Yung, 1988. Op. cit.

FAO 2013. Climate smart agriculture. Rome, Italy, 570 pp.

FAO, 2014. Developing sustainable food value chain. Guiding principles. Rome

Ganda and Ngwake, 2013. Strategic approaches toward a low carbon economy. Environmental economics, volume 4, issue 4.

IPCC, 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4

IPCC, 2007. "Agriculture," in Climate Change 2007: Mitigation

Kaplinsky and Morris, 2000. Handbook for value chain research, IDRCpp. 113.

Lal, R. 2004. "Carbon emissions from farm operations" Environment International 30, 981-990.

Mellord2002. The Impact of Agricultural Growth on Employment in Egypt: A Three-Sector Model, USAID.

Rural Poverty Report 2011, (Internationa Fund for agricultural Development, 2011)

Vermeulen et al 2012. Climate change and food systems. Annual review of environment and resources. 37, pp 195-222.

Weber and Matthews. 2008. Food-Miles and the Relative Climate impacts of food choice in the United States.

Wollemberg 2014. Meeting global food needs with lower emissions: IPCC report findings on climate change mitigation in agriculture.

World Bank, 2008. Agriculture and poverty reduction. World development report. Agriculture for development policy brief.