



Ouvrer pour que les
populations rurales pauvres
se libèrent de la pauvreté



FOOD AND
AGRICULTURE
ORGANIZATION
OF THE UNITED
NATIONS, FAO

Outil EX-ACT pour l'analyse carbone des projets d'investissements

Analyse du potentiel de mitigation au changement climatique du projet AD2M

Appui au **D**éveloppement du **M**enabe et du
Melaky.

Version Provisoire

Juin 2010

Armel Gentien Consultant junior FAO-FIDA,





Outil EX-ACT pour l'analyse carbone des projets d'investissements

Analyse du potentiel de mitigation au changement climatique du projet AD2M

Appui au **D**éveloppement du **M**enabe et du **M**elaky.

Version Provisoire

Juin 2010

Armel Gentien Consultant junior FAO-FIDA,

Les appellations employées dans ce document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent aucune prise de position de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture concernant le statut juridique des pays, des territoires, des villes, des zones ou de leurs autorités, ni concernant la délimitation de leurs frontières ou de leurs tracés.

© FAO Mai 2010 Tous droits réservés. Les informations contenues dans ce document peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur, à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la revente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur. Les demandes d'autorisation devront être adressées au Chef du Service de la gestion des publications, Division de l'information, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie ou, par courrier électronique, à copyright@fao.org

Remerciements

L'analyse présentée dans ce document est le résultat du travail d'Armel Gentien junior Consultant FIDA/FAO. L'étude a été réalisée grâce au soutien de toute l'équipe du projet AD2M et notamment Alain Razafindratsima le Responsable Suivi Evaluation(RSE) du projet, Manoa Andriantsilavo le responsable production agricole, Andriamaherison Ramboanilaina le responsable élevage, Andrianiainaso Rakotondratsima le coordonateur du projet et Toetra Rakotonanahary l'assistant suivi évaluation.

L'auteur tient également à remercier et à citer la contribution au rapport de Louis Bockel économiste et responsable du développement d'EX-ACT, de Marianne Tinlot consultante FAO et de Benoit Thierry coordonateur du programme FIDA à Madagascar pour l'appui à la rédaction, les commentaires et la correction de cette étude de cas.

Sommaire

1. INTRODUCTION.....	1
1.1. Objectifs	1
1.2. Etapes d'analyse de l'évaluation <i>ex-ante</i> de l'outil carbone	1
1.3. L'outil EX-ACT	1
1.4. Contexte	2
2. LE PROJET ET SES OBJECTIFS	3
3-POTENTIEL DE MITIGATION DU PROJET D'APRES L'OUTIL EX-ACT.....	5
3.1. Agir sur la déforestation	6
3.2. De nouveaux périmètres irrigués rizicoles	8
3.3. Des nouvelles variétés et des pratiques améliorées pour les cultures annuelles	11
3.4. Mise en place de cultures fruitières	12
3.5. Reboisement de protection	13
3.6. Les pâtures, un potentiel important pour le stockage du carbone	13
3.7. L'élevage une source importante de gaz à effet de serre	14
3.8. Les intrants, des émissions négligeables	15
3.9. Autres investissements	15
3.10. Changement d'utilisation des terres	16
4. ANALYSE DES RESULTATS DES DIFFERENTS SCENARIOS.....	16
4.1. Scénario « normal » du projet (1).....	16
4.2. Scénario pessimiste (2).....	17
4.3.Scénario optimiste (3)	18
4.4. Modifications de quelques objectifs du projet : le scénario amélioré (4)	19
5. SIMULATION D'ANALYSE ECONOMIQUE.....	21
6. CONCLUSION.....	22

1. Introduction

1.1. Objectifs

L'objectif de cette étude est d'évaluer le potentiel de mitigation du changement climatique d'un projet FIDA à Madagascar, le projet AD2M, Appui au Développement du Menabe et Melaky. Cette évaluation des GES (Gaz à Effet de Serre) se fait grâce à l'outil EX-ACT (Ex-ante Appraisal Carbon Tool) développé par la FAO. Des hypothèses ont été formulées et plusieurs scénarios sont présentés dans l'étude afin de prendre en compte les différentes évolutions possibles du projet.

1.2. Etapes d'analyse de l'évaluation *ex-ante* de l'outil carbone

L'évaluation *ex-ante* bilan carbone des projets agricoles se construit autour de trois étapes principales:

i) Récolte et organisation des données du projet :

- L'occupation des terres actuelles avec les changements d'occupation selon les scénarios "sans projet" et "avec projet", une description des systèmes agricoles, le type de production de bétail, les intrants utilisés, les autres investissements liés au projet;
- Les pratiques agricoles en vigueur qui seront détaillées pour chaque sous module (forêts, cultures annuelles, prairies,...)

ii) Estimation du bilan carbone du projet en utilisant EX-ACT

iii) Description des scénarios, analyse des résultats et analyse économique.

1.3. L'outil EX-ACT

EX-ACT (Ex Ante Carbon-balance Tool) est un outil conjointement développé par trois divisions FAO (Division de l'appui à l'élaboration des Politiques et Programmes de Développement [TCS] anciennement Division du Soutien aux Politiques et Mobilisation des Ressources [TCA], Division du Centre d'Investissement [TCI] et Division de l'Economie du Développement Agricole [ESA]). Il apporte des estimations *ex-ante* de l'impact des projets de développement agricole et forestier sur les émissions de GES (dioxyde de carbone, protoxyde d'azote et méthane) et la séquestration de carbone, indiquant leurs effets dans un bilan carbone.

L'outil EX-ACT compare deux scénarios l'un « Business as usual » BAU qui représente le scénario de référence sans projet, et l'autre le scénario avec projet. Le résultat carbone final est la différence entre les deux scénarios. C'est un outil facile d'utilisation qui est généralement utilisé dans un contexte de formulation *ex-ante* des projets de développement agricoles et forestiers ou même durant la phase de mise en place du projet comme nous allons le voir dans l'étude AD2M.

1.4. Contexte

Information sur le pays. Madagascar est une île africaine dans l'océan indien, située à l'est du Mozambique. Avec une surface totale de 587,041 km², elle est divisée en 22 régions (faritra). La population estimée en 2009 s'élevait à 20,7 millions d'habitants (CIA, 2010), dont 71% vivent en zone urbaine.

Agriculture, Riz et Irrigation. L'agriculture représente la base de l'économie domestique de Madagascar. Elle contribue à environ un tiers du PIB total et à 40% des exportations totales. Approximativement les trois quarts de la population dépendent de l'agriculture pour leur subsistance. Environ la moitié de Madagascar comprend des terres cultivables, mais seulement un peu plus de 5% sont utilisées pour la culture, avec une large partie de ces terres exploitées par irrigation (environ 40%). Le riz est la culture de base principale, représentant 70% de la production totale agricole et quelque 10 millions d'habitants du pays en sont tributaires pour leur alimentation et leurs revenus.

Dégradation des terres, ressources naturelles et aménagement du territoire. La dégradation des terres est l'un des plus sérieux et répandu problème pour le secteur agricole à Madagascar. Avec la stagnation des rendements dans les plaines irriguées et la croissance démographique, les agriculteurs ont étendu leurs activités sur les flancs des collines. L'occupation des terres en amont des bassins versants est souvent basée sur des pratiques extensives avec une gestion non durable, la plus importante étant le manque de contrôle de l'érosion et le manque de gestion de la fertilité des sols sur les parcelles agricoles, l'agriculture sur brûlis (tavy) et les feux fréquents des pâtures.

La dégradation des terres est aussi causée par la déforestation dans un but agricole, causant une augmentation des émissions de carbone, une perte de biodiversité, et le déclin des services environnementaux réguliers. Ces pratiques ne contribuent pas seulement à la dégradation et la faible productivité des plateaux, elles ont aussi un impact significatif sur l'agriculture de plaine. L'érosion des sols des plateaux et le ruissellement des eaux de surface causent également une sédimentation des infrastructures en aval, contribuant à la réduction des zones cultivées et irriguées, à des inondations locales des parcelles de riz durant la saison des pluies et à un manque d'eau durant la saison sèche.

Contexte régional

Les zones du projet peuvent être séparées en deux catégories, les plaines où les sols sont de bonne qualité avec des ressources en eau importante et les plateaux avec des collines dénudées très sensibles à l'érosion. La végétation naturelle est caractérisée par de vaste étendue de savane herbeuse et arborée sur les plateaux basaltiques (Menabe) et de forêt sèche sur le plateau calcaire gréseux (Melaky). Dans les vallons, des lambeaux de forêt galerie cohabitent avec les cultures.

Les secteurs agricoles dominant sont l'élevage et les productions vivrières avec 33000 ha de cultures vivrières (dont 25000 ha de riz cultivés sur les 2 saisons culturales). La superficie des exploitations oscille entre 0,5 et 2 ha, les rendements de la zone sont modestes avec 1,5 à 2,5 t/ha pour le riz irrigué. Les pratiques de « tavy », défrichement, feux de brousse et exploitation forestière à outrance sont toujours pratiquées. Les groupes cibles du projet sont les suivants : (i) les ménages sans terres agricoles; (ii) les ménages agricoles disposant de parcelles sur tanety ou baibofo pour des cultures pluviales ou de décrue; (iii) les ménages

agri-pastoraux ayant des parcelles irriguées (maximum 2ha); ainsi que (iv) les ménages pastoraux.

La densité de la population dans la zone est très faible, elle était en 2004 de 8 habitants au km² dans le Menabe et de 4,5 habitants au km².

Le foncier a un impact important sur le développement agricole. Sans sécurisation foncière, l'exploitant ne réalise aucun investissement productif, car il n'est pas assuré de pouvoir cultiver les terres dans le futur. La sécurisation foncière doit permettre l'obtention d'un titre de propriété reconnu juridiquement aux agriculteurs afin de pouvoir exploiter les parcelles. Cette sécurisation permet sur le long terme un meilleur entretien du sol et des investissements dans des moyens de production (matériels agricoles...) afin d'intensifier la production. La sécurisation foncière permet aussi indirectement de réduire la pression sur la forêt et les feux de brousse. (RPE AD2M, 2006)

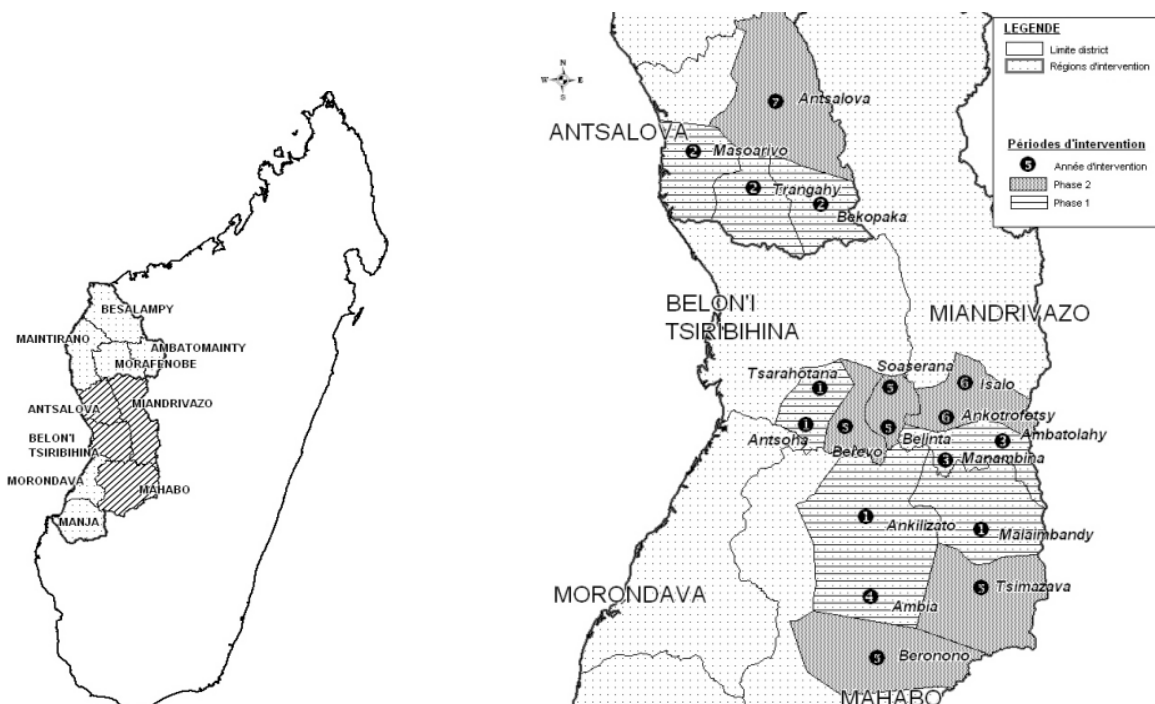


Figure 1: Carte du projet et des communes concernées

Le projet AD2M se situe dans les régions du Menabe et du Melaky à l'ouest de Madagascar. Les districts concernés par le projet sont ceux de Miandrivazo, Mahabo, Belo sur Tsiribihina dans le Menabe et d'Antsalova dans le Melaky.

2. Le projet et ses objectifs

L'objectif général du projet est: d'améliorer l'accès des ruraux pauvres à la gestion des ressources en terre et en eau permettant ainsi la sécurisation durable des revenus des petits producteurs et l'amélioration durable de la base productive.

Ces objectifs se structurent à travers trois composantes que sont :

Composante 1. Appui à la gouvernance locale et à la sécurisation foncière ;

Composante 2. Appui à la mise en valeur durable de la base productive ;

Composante 3. Gestion du Projet et suivi évaluation.

Concernant le bilan carbone nous nous intéresserons principalement aux deux premières composantes.

La première composante a plusieurs objectifs : le renforcement des capacités de la gouvernance locale par un meilleur accompagnement, avec la création d'une UGP (Unité de Gestion de projet) basé à Morondava et de plusieurs ONGT (ONG de terrain) directement implanté dans les communes permettant l'appui, le suivi, l'animation la formation des communautés... via des socio-organismes, des techniciens agricoles, des OTS (Opérateurs Techniciens Spécialisés). Ce volet comprend aussi une dimension alphabétisation et renforcement des organisations Paysannes (OP). Un autre volet important de la première composante est un appui à la sécurisation foncière et à l'accès au foncier des groupes vulnérables dans les communes d'intervention.

La deuxième composante « Appui à la mise en valeur de la base productive », va permettre un désenclavement des villages reculés, par la création de piste permettant ainsi de meilleur débouché pour la production agricole. La restauration de plus de 5000 ha de périmètre irrigué et la diffusion de nouvelle technique agricole va permettre une augmentation nette du rendement des rizières. Un volet intensification est également ciblé, avec une augmentation du cheptel bovin par une meilleure prophylaxie, des nouvelles variétés plus productives, un renouvellement des semences, des conseils agricoles, des nouvelles techniques agricoles (SRI, meilleur gestion des résidus, sensibilisation contre les cultures sur brûlis...).

Un autre aspect est le développement de l'agroforesterie avec la mise en place de pépinière pour fournir au villageois des arbres fruitiers et d'autres essences permettant d'améliorer leur qualité de vie, de fournir du bois d'œuvre et du fourrage pour le bétail.

L'analyse bilan carbone prend en compte les activités des composantes 1 et 2 qui peuvent avoir un impact significatif sur le bilan carbone du projet soit directement par des changements d'utilisation des terres et des pratiques agricoles soit indirectement en promouvant des actions qui peuvent avoir un impact sur les émissions de GES et le stockage (utilisation d'intrant, prophylaxie animale, sensibilisation contre les feux de brousse...).

Le tableau ci-dessous fournit l'occupation du sol dans la situation avec et sans projet. Il correspond aux données basiques requises pour évaluer le bilan carbone du projet.

Tableau 1: Aperçu de l'occupation des terres sur la zone avec et sans le projet

Cultures annuelles pluviale - ha	Début	Sans projet	Avec projet	Techniques utilisées
Système manioc inchangé	3725	3725	0	Traditionnelle
système manioc amélioré	0	0	3725	Nouvelle variété plus productive
Système haricot maïs	1001	1001	0	Traditionnelle
Système haricot maïs amélioré	0	0	1001	Variété plus productive, gestion des résidus
Arachide	451	451	0	Traditionnelle
Arachide amélioré	0	0	451	Variété plus productive
Lentille	169	169	0	Traditionnelle
Lentille amélioré	0	0	169	Variété plus productive, gestion des résidus

Cultures pérennes – ha	Début	Sans projet	Avec projet	
Arbres fruitiers	0	0	675	Plantation sur terres dégradées
Riz – ha	Début	Sans projet	Avec projet	
Riz irrigué avec mauvaise maîtrise de l'eau	10400	10400	3975	2 cultures/an - inondé par intermittence
Riz irrigué avec mauvaise maîtrise de l'eau amélioré	0	0	3975	Nouvelle variété plus adapté - 2 cultures/an
Riz irrigué avec bonne maîtrise de l'eau	0	0	4159	SRI - 2 cultures/an
Riz irrigué avec bonne maîtrise de l'eau amélioré	0	0	1791	SRI - 2 cultures/an - compost
Riz irrigué avec mauvaise maîtrise de l'eau	4015	4015	0	1 culture /an
Riz irrigué avec mauvaise maîtrise de l'eau	0	0	515	1 culture/an et nouvelle variété
Total riz 1 culture/an	4015	4015	4015	les nouvelles parcelles sont prise en compte
Total riz deux cultures/an	10400	10400	13900	
Prairie – ha	Début	Sans projet	Avec projet	
Savane naturelle	1133000	1022533	1044173	Utilisation du feu 1/2 ans et 1/5 ans sans et avec projet
Savane dégradée par feux de brousse	0	110467	88827	Utilisation du feu 1/2 ans et 1/5 ans sans et avec projet
Total	1133000	1133000	1133000	
forêt	Début	Sans projet	Avec projet	
Forêt dense sèche et forêt ripicole	171000	154328	157594	Forest 3
Forêt sèche dégradé	17000	15343	15667	Forest 4
Savane arborée	514000	463885	473702	Plantation 4
Changement d'utilisation des terres- ha	Début	Sans projet	Avec projet	
De prairie à culture annuelle	0	0	990	Augmentation des surfaces cultivées
De terres dégradées à rizière	0	0	2367	Remise en état de rizière et riz de décrue
De prairie à rizière	0	0	1167	Augmentation de la surface cultivée
Bétail – nbre de tête	Début	Sans projet	Avec projet	
Bovidés	171724	171724	188896	Amélioration prophylaxie

3-Potentiel de mitigation du projet d'après l'outil EX-ACT

Les activités supposées avoir un impact sur le bilan carbone du projet sont les suivantes :

- Réduire la déforestation
- Développer l'agroforesterie
- Etendre et améliorer les cultures annuelles
- Etendre et améliorer les cultures de riz
- Réduire les feux de brousse
- Améliorer la production grâce aux intrants
- Augmentation de l'élevage

Description de la zone d'étude

Le climat

La côte ouest possède un climat particulier très différent de la zone est et centrale de Madagascar. Le climat de type tropical sec est caractérisé par deux saisons contrastées : la saison sèche de mai à octobre et la saison chaude et pluvieuse de novembre à avril. La saison pluvieuse est aléatoire (précipitations de 600 à 1200 mm) et mal répartie durant l'année (de novembre à avril) pouvant causer des sécheresses certaines années.

Pour l'outil EX-ACT, le climat de la zone est de type tropical sec avec des températures annuelles autour de 25C° et des précipitations allant de 800 (Morondava) jusqu'à 1300 mm dans la région de Miandrivazo.

Les sols

Le type de sol dominant dans la région est caractérisé par des sols ferrugineux tropicaux (ORSTOM) et les sols rocheux sur les plateaux, cependant on peut trouver d'autres type de sols plus minoritaires tels que les sols calcaires de type vertisols sur le plateau du Bemahara où l'on peut également observer le paysage des tsingy. Les zones de culture sont majoritairement situés dans les baibohos (terres inondables) avec des sols majoritairement alluvionnaires limono-argileux.

Selon la classification simplifiée du GIEC les sols majoritaires sont donc des sols LAC (Low activity Clay ou sol à argile 1/1).

Durée et périmètre du projet

Le projet a une durée totale de 8 ans de 2006 à 2012 et une phase de capitalisation de 12 ans sera considérée.

Le périmètre de l'étude comprend 19 communes des régions Menabe et Melaky dans 4 districts (Antsalova, Miandrivazo, Belo sur Tsiribihina, Mahabo) (Cf. figure 1).

Origine des données

Pour l'étude toutes les dynamiques sont établies par défaut en linéaire¹. Les chiffres du présent rapport sont issus de la revue intermédiaire, des documents de travail du projet 2009, et des cartes IEFN² 2004 fournies par la DREF du Menabe (Direction Régionale de l'Environnement et des Forêts). La plupart des coefficients par défaut des émissions de GES et de séquestration de carbone utilisé dans EX-ACT sont issus du volume 4 des lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux des gaz à effets de serre destiné à l'agriculture, la foresterie et les autres affectations des terres. Les différentes pratiques agricoles sont issues d'observation sur le terrain et de discussion avec les agronomes du projet.

3.1. Agir sur la déforestation

La déforestation est un problème majeur dans la région du Menabe et du Melaky, en dix ans de 1990 à 2000 la forêt a régressé de 6% dans la zone du Menabe (source : PRD Menabe). Cette régression est surtout due à l'exploitation forestière mais également à l'agriculture sur

¹ Indique un taux d'adoption progressif d'une pratique par les agriculteurs. La dynamique linéaire représente 50% d'adoption pour la phase d'implémentation du projet.

² Inventaire Ecologique Forestier National

brûlis. Ce type d'agriculture consiste à défricher une parcelle forestière et à la brûler pour pouvoir bénéficier pendant quelques années de la fertilité du sol. Les parcelles une fois épuisées sont laissées à l'abandon. Ces brûlis provoquent une forte érosion des sols accentuée par les fortes pluies et les fortes pentes des bassins versants. L'érosion entraîne aussi des conséquences indirectes tel l'ensablement des rizières.

Sans aucun projet mis en place, l'hypothèse est émise que la déforestation diminue légèrement du fait de la prévention réalisée en dehors du projet, à un rythme de 5% de régression tous les dix ans.¹

Le projet n'a pas d'objectif clair en termes de déforestation, cependant indirectement à long terme, en considérant qu'il y aura un meilleur niveau de vie de la population, un meilleur accès au foncier, une sensibilisation de la population aux feux de brousse etc... le projet influera sur la déforestation. On suppose une baisse du rythme de déforestation à 4% de régression tous les dix ans.³

Les surfaces des forêts ont été obtenues à partir des données de la DREF (Direction Régionale de l'Environnement et des Forêts). Les données datent de 2004.

Pour le district d'Antsalova dans le Melaky, les données du PRD (Plan Régional de Développement du Melaky) sont incohérentes voire fantaisistes, ainsi la superficie forestière est obtenue provisoirement à partir du pourcentage de forêt de la région du Menabe.²

Plusieurs types de forêt sont répertoriés dans l'IEFN, la forêt dense sèche³, la forêt dense sèche dégradée⁴ et la forêt ripicole. La savane arborée (considérée comme plantation 4 dans l'outil EX-ACT⁵) est également prise en compte dans l'onglet forêt.

La baisse de la déforestation permettra un gain de carbone d'environ **2 670 000 t** équivalent CO₂ sur 20 ans par rapport à la situation sans projet.

Tableau 3: le module déforestation d'EX-ACT⁶

Name	Vegetation Type	HWP before		Fire use		Final Use after deforestation
		tonne	t C exported	yes/no	% released	
Defor.1	Plantation4	0	0	YES	0,72	Paddy Rice
Defor.2	Plantation4	0	0	YES	0,72	Annual Crop
Defor.3	Plantation4	0	0	NO	0	Annual Crop
Defor.4	Plantation4	0	0	YES	0,72	Degraded
Defor.5	Forest3	0	0	YES	0,36	Degraded
Defor.6	Forest4	0	0	YES	0,72	Degraded

Vegetation Type	Forested Area (ha)				
	Start t0	Without Project		With Project	
		End	Rate	End	Rate
Defor.1	1167	1167	Linear	0	Linear
Defor.2	316,5	316,5	Linear	0	Linear
Defor.3	316,5	316,5	Linear	0	Linear
Defor.4	512200	462085	Linear	471902	Linear
Defor.5	171000	154328	Linear	157594	Linear
Defor.6	17000	15343	Linear	15667	Linear
total	702000	633556		645163	

¹ Hypothèse personnelle

² Cette superficie ne reflète pas la réalité et doit donc être modifiée une fois les nouvelles données obtenues

³ Considérée comme forêt 3 (forêt sèche tropicale)

⁴ Considérée comme forêt 4 soit fourrés.

⁵ La savane arborée de la zone du Menabe après observation correspond globalement à une biomasse aérienne à l'ha de 30 t de MS, correspondant à la catégorie « plantation 4 » de l'outil EX-ACT

⁶ Les 1167 ha correspondent à la savane arborée convertit en rizière (voir plus loin partie consacrée à la riziculture). Les surfaces de Defor. 4 à Defor. 6 proviennent des surfaces de la zone du projet tirés de l'IEFN (Inventaire Ecologique Forestier National).Les 633 ha (316,5 x 2) correspondent à la savane arborée convertie en culture annuelle (voir plus loin dans la partie destiné aux cultures annuelles) par le feu et en absence de feu.

3.2 De nouveaux périmètres irrigués rizicoles

Augmentation des surfaces cultivées

Pour le riz, 7000 ha de nouvelles plantations sont prévus grâce au projet. Ce chiffre comprend le riz de première et de deuxième culture (2 cultures dans l'année). Ainsi la surface réelle concernée par le changement d'utilisation des terres en rizières est grossièrement de 3500 ha (7000 /2 cultures dans l'année, Cf. tableau 6). Ces surfaces de rizières sont principalement plantées sur les baibohos. Ces sols situés dans les plaines à proximité des cours d'eau présentent un fort potentiel agricole, l'inondation annuelle pendant la saison des pluies permet un apport de limons provenant des tanety rendant ces terres très fertiles, elles sont cultivées ensuite pendant la saison sèche. En termes de stockage de carbone, on considère les baibohos comme des terres dégradées car ce sont des sols très jeunes¹. Cependant il peut y avoir de la végétation sur ces terres, c'est pourquoi dans l'outil EX-ACT ces surfaces seront distribuées soit sur des terres dégradées soit sur des pâtures ou soit des savanes arborées, forêts ripicoles (catégories concernés dans l'outil EX-ACT).

Etant donné qu'il n'y a pas d'information précise sur quelles surfaces sont implantées les nouvelles surfaces rizicoles et compte tenu de la diversité des paysages et des couvertures du sol sur toute la surface du projet, on attribue à chaque usage du sol la même part. Ainsi disparaît 1167 ha de terres dégradées, 1167 ha de pâtures et 1167ha de savane arborée. Notons que la perte des 1167 ha de savane arborée sont placés dans l'onglet déforestation dans la catégorie « tropical shrublands plantation » (les coefficients correspondent mieux à la végétation présente suite à des observations terrains).

Les différents systèmes rizicoles

Les différents systèmes rizicoles sont résumés dans le tableau 4 ci dessous.

Tableau 4: Les différents systèmes rizicoles

Systèmes rizicoles	Période de culture	Pendant la période de culture	Avant la période de culture	Type Amendement
Irrigué avec mauvaise maîtrise de l'eau (système traditionnel)	150	Inondé de manière intermittente	Non inondé pré saison (<180 jours)	Paille exportée
Irrigué avec mauvaise maîtrise de l'eau et nouvelle technique	90	Inondé de manière intermittente	Non inondé pré saison (<180 jours)	Paille exportée
Riz irrigué avec aménagement périmètre	105	Inondé de manière intermittente	Non inondé pré saison (<180 jours)	Paille exportée Compost
Riz de décrue « toko toko »	90	Inondé en permanence	Non inondé présaison (>180 jours)	Paille exportée

¹ Hypothèses personnelles d'après une communication avec Alain Albrecht spécialiste du carbone du sol IRD.

Système traditionnel

Le système de riz le plus courant avant le projet est le **riz irrigué avec une mauvaise gestion de l'eau**. La variété actuellement employée et la plus couramment utilisée possède un cycle long qui nécessite une période de culture d'environ 150 jours. Du fait de problème d'irrigation la rizière n'est pas continuellement inondée mais l'est de manière intermittente durant la période de culture. La pré saison non inondée est généralement inférieure à 180j pour les parcelles pratiquant deux cultures de riz par an et supérieur à 180j pour les parcelles ne pratiquant qu'une seule culture. La possibilité de pouvoir réaliser deux cultures par an dépend de la situation de la parcelle, si celle-ci peut être irriguée à la fois pendant la saison des pluies et la saison sèche alors deux cultures sont possibles, si non la parcelle est seulement cultivée durant la saison des pluies et laissée en jachère pendant la saison sèche.

Pour les surfaces où deux récoltes sont possibles par an, la technique dans l'outil EX-ACT consiste à doubler la période de culture afin de prendre en compte la deuxième culture de riz.

Avant le projet 10400 ha sont concernés par deux cultures de riz, et 4015 ha par une seule culture par an¹ (Cf. tableau 6). Le projet vise une augmentation des surfaces, avec un objectif de 13900 ha de riz avec deux cultures et de 4015 ha² de riz avec une 1 culture dans l'année (Cf. tableau 6).

On émet l'hypothèse haute que tous les systèmes d'irrigation avant le projet sont dégradés et ont une mauvaise gestion de l'eau. Ainsi avant projet, 14415 ha de rizières fonctionnent avec une mauvaise gestion de l'eau (dont 4015 avec une seule culture).

Système amélioré avec bonne gestion de l'eau

La réhabilitation et l'aménagement des périmètres irrigués vont permettre l'amélioration de **5950 ha** de rizières. Pour les **parcelles bien aménagées avec une bonne gestion de l'eau**, le projet préconise une variété à cycle court de 100 à 110 j en relation avec la méthode de culture SRI (Système de Riziculture Intensive), on prendra 105j dans l'outil EX-ACT.

Le projet a également pour but de favoriser l'utilisation de compost comme engrais organique. On émet l'hypothèse qu'à terme, 10% des surfaces cultivées totales utilisent du compost. L'utilisation de compost concerne uniquement les systèmes avec déjà une bonne gestion de l'eau. Cela donne 1791 ha³ de rizières avec utilisation de compost et 4159 ha⁴ sans compost mais avec une bonne gestion de l'eau.

Système amélioré avec mauvaise gestion de l'eau

Le projet préconise l'emploi d'une **nouvelle variété** recommandée par le GSDM (Groupement de Semis Direct à Madagascar) pour **les systèmes d'irrigation avec une mauvaise maîtrise de l'eau**, cette variété d'une période de culture beaucoup plus courte, est mieux adaptée à la saison des pluies de la région et convient mieux aux systèmes d'irrigations à mauvaise maîtrise de l'eau. On émet l'hypothèse que la variété est utilisée sur la moitié des surfaces avec une mauvaise gestion de l'eau où deux cultures sont possibles, soit 3975 ha⁵.

¹ Pour obtenir les 4015 ha il suffit de soustraire la surface où a lieu la première culture de riz (14415 ha) à la surface où à lieu deux cultures de riz (10400 ha)

² 17915-13900= 4015 ha avec une seule culture par an

³ 10% x 17915 ha . (Cf. tableau 6)

⁴ 5950- 1791 = 4159 ha

⁵ 13900-5950= 7950 ha de périmètre avec une mauvaise gestion de l'eau et deux cult/an . 7950/2= 3975 ha de rizières avec la variété et les techniques du GSDM.

Le riz « Toko Toko » ou riz de décrue se concentre principalement autour des lacs. Le projet prévoit la mis en place de 1200 ha de riz de décrue. On considère que ce riz est mis en place sur des terres dégradées. La variété utilisée possède une période de culture de 90 j correspondant à la période de pluie. Le système est continuellement inondé et la période non inondée avant la culture est supérieure à 180j.¹

Pour tous les systèmes de riziculture la paille est exportée, il n'y a pas de préconisation particulière concernant cette pratique avec le projet.

Les surfaces de rizières où une seule culture par an est possible sont reportées (dans l'outil EX-ACT pour plus de facilité) dans les nouvelles surfaces gagnées sur la savane, les terres dégradées et les pâtures soit 3500 ha. On considère ces parcelles comme étant gérées de manière traditionnelle.

Pour conclure sur le module riz, L'amélioration de l'activité riz de la région grâce au projet a permis un meilleur potentiel de mitigation. Ce potentiel se traduit principalement par l'aménagement et le réaménagement des périmètres irrigués qui va permettre l'utilisation de nouvelles variétés à cycle plus court, donc une période inondée moins longue conduisant à moins d'émissions de méthane.

Malgré l'amélioration des systèmes, le riz émet plus de GES par rapport à la situation sans projet : **48 000 t équivalent CO₂**. Ces émissions correspondent à l'augmentation de la surface rizicole par rapport à une situation sans projet.

Tableau 5: le module riz d'EX-ACT

	Your description	Cultivation period (Days)	Water Regime		Organic Amendment type (Straw)
			During the cultivation Period	Before the cultivation period need help	
Reserved system	from Deforestation	90	Irrigated - Continuously flooded	Non flooded preseason >180 days	Straw exported
Reserved system	from OLUK	150	Irrigated - Intermittently flooded	Non flooded preseason <180 days	Straw exported
Rice5	2 culture/an (riz irrigué avec mauvaise maîtrise de l'eau)	300	Irrigated - Intermittently flooded	Non flooded preseason <180 days	Straw exported
Rice6	1 culture/an (riz irrigué avec mauvaise maîtrise de l'eau)	150	Irrigated - Intermittently flooded	Non flooded preseason <180 days	Straw exported
Rice7	riz mauvaise maîtrise eau, nvlle variété 2 cult	180	Irrigated - Intermittently flooded	Non flooded preseason <180 days	Straw exported
Rice8	riz mauvaise maîtrise eau, nvlle variété 1 cult	90	Irrigated - Intermittently flooded	Non flooded preseason <180 days	Straw exported
Rice9	riz irrigué bon aménagement 2 cult	210	Irrigated - Intermittently flooded	Non flooded preseason <180 days	Straw exported
Rice10	riz irrigué bon aménagement 2 cult compost	210	Irrigated - Intermittently flooded	Non flooded preseason <180 days	Compost

Areas (ha) of the different options					
Type	Start t0	Without Project		With Project	
		End	Rate	End	Rate
System R1	0	0	Linear	1167	Linear
System R3	0	0	Linear	3534	Linear
Rice5	10400	10400	Linear	3975	Linear
Rice6	4015	4015	Linear	0	Linear
Rice7	0	0	Linear	3975	Linear
Rice8	0	0	Linear	515	Linear
Rice9	0	0	Linear	4159	Linear
Rice10	0	0	Linear	1791	Linear
Total Système riz 5 à 10	14415	14415		14415	

¹ Due à une limite provisoire de l'outil, ce riz apparaît dans la rubrique « from deforestation » en effet il ne peut pas être pris en compte dans « from OLUK » car il y a dans cette catégorie 2 types de culture de riz totalement différentes (et la 2ème a une surface plus importante) le riz toko toko et le riz implanté sur de nouvelles surfaces terres dégradées et savane. Soit 1200 ha pour le riz toko toko, 1167 ha pour le riz implanté sur des terres dégradées et 1167 ha pour le riz implanté sur la savane.

3.3. Des nouvelles variétés et des pratiques améliorées pour les cultures annuelles

Changement d'utilisation des terres

Concernant le changement d'utilisation des terres tout d'abord, 1900 ha de nouvelle superficie vont être mis en valeur. Comme pour le riz, ces nouvelles superficies concernent principalement les zones de baibohos. On prendra pour le l'outil EX-ACT la même hypothèse que pour le riz c'est-à-dire que pour chaque usage du sol disparaît la même part de savane, de savane arborée et de terres dégradées.

Soit 633 ha qui passent de prairie à culture annuelle, 633 ha de forêt à culture annuelle et 633 ha de terres dégradées à culture annuelle.

A l'origine le projet visait la mise en valeur des « tanety » mais cet objectif a été en partie abandonné à cause de la pauvreté de ces sols, le projet s'est donc recentré sur les zones de baibohos.

Pour le passage de savane arborée à culture annuelle, malgré la prévention, l'hypothèse est émise que 50% des parcelles sont brûlés avant la culture (on rentre alors 2 fois 316,5 ha dans le module déforestation).

On considère qu'il n'y a pas d'utilisation du feu pour la conversion des terres de pâture à culture annuelle grâce à la prévention et la formation des agriculteurs par le projet.

De nouvelles pratiques agricoles

Le projet appuiera la promotion d'un programme de multiplication semencière locale de riz, manioc, haricot, lentille pour une meilleure production de semence et de plants améliorés afin d'augmenter la productivité. A terme toutes les surfaces auront augmenté leur productivité grâce à ces semences. Dans l'outil EX-ACT, « yes » dans la colonne « improved agronomic practices » est donc coché pour les cultures avec le projet. Concernant l'utilisation de feu, on considère que le projet va permettre l'arrêt des cultures sur brûlis sur tanety, notamment pour le Manioc et les arachides. Avec l'aide du GSDM, des techniques d'agriculture de conservation telles le SCV (semis sous couvert végétal) sont testées sur le projet. On considère que les cultures sur baiboho haricot et lentille utilisent cette technique.

La mise en place de nouvelles pratiques agricoles permettra le stockage d'environ **34 000 t équivalent CO₂** dans la zone du projet.

Tableau 6: Superficies actuelles et prévues avec le Projet (ha) (*source : RMP AD2M,2009*)

Culture	Situation actuelle	Avec Projet	Augmentation	%
Riz 1° culture	14 415	17 915	3 500	24%
Riz 2° culture	10 400	13 900	3 500	34%
Riz irrigué	24 815	31 815	7 000	28%
Riz de décrue		1 200	1 200	
Total riz	24 815	33 015	8 200	
Manioc	3 725	4 825	1 100	30%
Haricot	1 001	1 501	500	50%
Arachide	451	651	200	44%
Lentille	169	239	70	41%
Maraîchage (oignon)	0	30	30	
Total (ha)	30 161	40 261	10 100	33%

Tableau 7: Le module « autres changements d'usages des terres » d'EX-ACT

Your Name	Initial Land Use	Final Land Use
remise en état de rizière	Degraded Land	Paddy Rice
rizière sur pâture	Grassland	Paddy Rice
riz de décrue	Degraded Land	Paddy Rice
culture annuelle sur terres dég	Degraded Land	Annual Crop
culture annuelle sur savane	Grassland	Annual Crop
arbres fruitiers	Degraded Land	Perennial/Tree Crop

	Without Project		With Project	
	Area	Rate	Area	Rate
remise en état de rizière	0	Linear	1167	Linear
rizière sur pâture	0	Linear	1167	Linear
riz de décrue	0	Linear	1200	Linear
culture annuelle sur terres dég	0	Linear	633	Linear
culture annuelle sur savane	0	Linear	633	Linear
arbres fruitiers	0	Linear	675	Linear

3.4. Mise en place de cultures fruitières

Le projet envisage de mettre en place des sites de démonstration de culture agroécologique. Il finance également la mise en place de pépinières qui vont permettre le développement de nombreuses plantations sur la zone du projet. Un total de 270 000 arbres fruitiers est projeté pour les pépinières (le projet comptabilise les arbres vendus et non la surface plantée). Ces arbres sont ensuite achetés par les bénéficiaires avec l'aide du projet pour les planter autour des villages. L'outil EX-ACT exige des surfaces et non des nombres d'arbres, l'hypothèse est émise d'une densité de 400 arbres /ha¹, correspondant à environ 675 ha d'arbres fruitier. Ces arbres ne seront pas plantés sur des grandes surfaces, ils sont plutôt destinés aux abords des maisons (sur des terres dégradées) pour fournir un supplément alimentaire et de revenu aux bénéficiaires.

Comme c'est une nouvelle culture, on la renseigne dans la catégorie « autres changement d'utilisation des terres ».

Ces arbres vont permettre un stockage de carbone d'environ **123 000 t équivalent CO₂**.

¹ Après discussion avec les agronomes du projet

3.5. Reboisement de protection

Le projet a pour but d'effectuer un reboisement de protection pour éviter l'érosion, avec 60 000 arbres. Les espèces plantées sont des essences à croissance rapide et à usage multiple (bois d'œuvre, fourrage...) comme *Eucalyptus camaldulensis*, *Jatropha*, *Acacia mangium*, *Arofy* et *Moringa oleifera*. Ces espèces ne sont pas plantées sur des parcelles, mais sur les bords de champs, autour des rizières et sur les talus. Les plants sont également fournis par les pépinières financées par le projet tout comme les arbres fruitiers. C'est une des raisons pour lesquelles le projet réfléchit en termes de nombre d'arbre planté et non en termes de surface.

Ces espèces sont renseignées dans la classe plantation 3 « tropical dry forest » de l'onglet reboisement de l'outil EX-ACT. D'après les agronomes, la densité de plantation est de 2000 arbres/ha¹. On a donc un reboisement d'environ 30 ha grâce au projet.

Le reboisement de protection permettra un stockage de carbone d'environ **13 000 t équivalent CO₂**.

Tableau 8: le module Boisement/Reboisement d'EX-ACT.

Name	Conversion details (Previous land use, use of fire before afforestation/reforestation,..)		
	Vegetation Type	Previous use before afforestation/reforestation	Burnt before conversion
A/R1	Plantation3	Degraded Land	NO

Vegetation Type	Afforested or reforested Area (ha)				
	Start t0	Without Project		With Project	
		End	Rate	End	Rate
A/R1	0	0	Linear	30	Linear

3.6. Les pâtures, un potentiel important pour le stockage du carbone

Concernant les prairies, le projet n'a pas d'objectif particulier, mais il recommande et appui les ONG de Terrain et les autres associations pour éviter l'utilisation du feu sur les pâtures. Le pâturage étant totalement libre, les pâtures ne sont pas améliorées. Les animaux divaguent librement dans la savane. D'après les agronomes de terrain la surface pâturée est brûlée tous les ans à tous les deux ans. On émet l'hypothèse que grâce au projet, les feux de brousse sont réduits et passent à une fréquence d'un feu tous les 5 ans. On considère le système comme «moderately degraded» c'est-à-dire que les prairies sont principalement des prairies naturelles sans aucune gestion.

Dans le RPE (Rapport de Pré-Evaluation) de 2006, il y a une volonté d'améliorer l'alimentation animale en pratiquant des cultures de fourrages. Cependant le projet de culture fourragère n'a pas abouti, du à une réticence des éleveurs, il n'est pas pris en compte dans les calculs.

Après une analyse SIG¹, il ressort que la surface de pâture totale sur les zones du projet est de 1 133 000 ha. Supposons que sans le projet 5% des surfaces passent de moyennement

¹ Carte IEFN 2004, Inventaire Ecologique Forestier National

dégradés à sévèrement dégradés à cause des feux de brousses trop fréquents¹. Une hypothèse de réduction du taux de dégradation de la savane à 4% est émise pour le scénario avec projet.² Cette hypothèse et la réduction des feux de brousse permettraient d'éviter le relargage de **1 950 000 t d'équivalent CO₂**.

Tableau 9: Le module prairie de l'outil EX-ACT

Reserved system G4	Grassland to OLUC	Initial state	Succession type Final (with or without project) State of the Grassland	Fire used to manage			
				Without project		With project	
				Fire*	Frequency	Fire	Frequency
		Moderately Degraded	Moderately Degraded	YES	1	NO	5
Grass-1	savane	Moderately Degraded	Moderately Degraded	YES	2	YES	5
Grass-2	savane dégradé par feux d	Moderately Degraded	Severely Degraded	YES	2	YES	5

	Without project		With Project	
	End	Rate	End	Rate
Grassland to OLUC	1800	Linear	0	Linear
savane	1022533	Linear	1044173	Linear
savane dégradé par feux d	110467	Linear	88827	Linear

3.7. L'élevage une source importante de gaz à effet de serre

Concernant l'élevage, le projet cherche à atténuer l'effet de certaines contraintes parmi lesquelles les maladies des bovins et des animaux de basse cour. A terme le projet vise une augmentation du cheptel bovin via une meilleure prophylaxie. Après discussion avec les agronomes, l'hypothèse d'une augmentation de 10%² du cheptel bovin grâce à la prophylaxie est validée. Il n'y a pas de préconisation particulière concernant l'utilisation d'aliment concentré, ni de technique de sélection pour améliorer les races, ni d'utilisation de produit permettant de diminuer les émissions de méthane. Cependant une amélioration des fourrages est préconisée, on fixe une hypothèse de 10% d'amélioration alimentaire pour le cheptel.

D'après les documents fournis par le responsable élevage du projet, le cheptel bovin en 2008 dans la région d'Antsalova (district concerné par le projet AD2M) s'élevait à environ 101 359 têtes. Dans le Menabe ce cheptel s'élevait à 70 390 têtes. Ces chiffres ne sont que des estimations basés sur des questionnaires auprès des éleveurs. En effet ce chiffre pourrait être beaucoup plus élevé de 30 à 40%. Les éleveurs par crainte des voleurs de bétail ne déclarent jamais tous leur troupeau.

Sans projet, le cheptel resterait à une taille identique à la taille actuelle. Il n'y a pas de préconisation concernant les autres catégories d'élevage mis à part l'élevage aviaire en termes de prophylaxie. Mais étant donné le manque de coefficient et les émissions négligeables de ce type d'élevage à Madagascar, il n'est pas pris en compte.

La mise en place de ces objectifs de prophylaxie, pourrait émettre jusqu'à **235 000 t équivalent CO₂** mais permettrait aussi une augmentation du niveau de vie des habitants via l'augmentation de leur source de revenu.

Tableau 10: le module élevage de l'outil EX-ACT

Choose Livestocks:	IPCC factor	Specific factor	Default Factor	Start t0	Without Project		With Project	
					End	Rate	End	Rate
Other cattle	31		YES	171724	171724	Linear	188896,4	Linear

¹ Hypothèse personnelle

² Hypothèse agronome du projet

3.8. Les intrants, des émissions négligeables

Les prévisions par an concernant la quantité d'intrant utilisée sont les suivantes :

Tableau 11: Liste des intrants utilisés par le projet¹

Intrants utilisés par an	Début	Sans projet	Avec projet
Urée (T)	0	0	20
NPK(11-22-16) (T)	0	0	10
Guanomad (T)	0	0	20
Fongicide (T)	0	0	0,001
Herbicide(T)	0	0	0,325
Insecticide(T)	0	0	0,150

Le Guanomad est un engrais organique issue des fientes de chauve souris, il n'y a pas de catégorie dans EX-ACT pour les engrais biologique car aucun coefficient n'est disponible à ce jour, ainsi cet engrais n'est pas comptabilisé. Cependant étant donné que cet engrais est biologique et produit exclusivement à Madagascar, il est censé avoir un impact plus faible lors de son extraction et de son transport.

Au vue de la très faible quantité d'intrant utilisée par le projet, le module aura un impact insignifiant sur le résultat final avec **470 t équivalent CO₂** émises.

3.9. Autres investissements

Le projet a pour objectif la construction de 71km de pistes rurales. Les pistes rurales seront sélectionnées en fonction de leur impact sur le désenclavement des bassins de production et viseront l'amélioration de l'acheminement des intrants et de la production. Ce sont des pistes en terre, donc avec une faible émission de carbone, elles ne sont pas prises en compte dans le bilan des GES.

Le projet vise également la construction de nombreux bâtiments, destinés à de nombreux usages.

Les bâtiments concernés sont les suivants² (13 guichets fonciers, 3 CRIF, 5 guichets de commercialisation de produit agricoles, 6 ateliers de fabrication de matériels, 4 magasins semi-grossiste, 19 points de vente, 25 magasins de groupage). Les bâtiments influent peu sur le résultat carbone final. On suppose une surface générale de 50 m² par bâtiment pour 75 bâtiments construits.

Concernant la quantité de gazole utilisé par le projet, une hypothèse est posée d'une utilisation de 20 000 l de gazole par an.

L'impact de l'onglet « autres investissements » est négligeable par rapport aux autres activités mais représente tout de même **3303 t équivalent CO₂** pendant toute la durée du projet.

¹ Information fournie par le RSE (Responsable Suivi Evaluation) du projet

² D'après l

3.10. Changement d'utilisation des terres

Cette section fournit une vue d'ensemble de l'usage des terres pour toute la surface du projet et des changements d'usages prévus par le projet.

La surface totale du projet couvre 1 860266 ha.

Tableau 12 : capture d'écran de la matrice de changement d'usage des terres d'EX-ACT (scénario « normal ») dans le futur avec projet et sans projet.

		FINAL							Total Initial
		Forest/ Plantation	Annual	Perennial	Rice	Grassland	Degraded	Other	
INITIAL	Forest/Plantation	633556	0	0	0	0	68444	0	702000
	Annual	0	5346	0	0	0	0	0	5346
	Perennial	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rice	0	0	0	14415	0	0	0	14415
	Grassland	0	0	0	0	1134800	0	0	1134800
	Degraded	0	0	0	0	0	3705	0	3705
	Other	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Final		633556	5346	0	14415	1134800	72149	0	1860266

		FINAL							Total Initial
		Forest/ Plantation	Annual	Perennial	Rice	Grassland	Degraded	Other	
INITIAL	Forest/Plantation	645163	633	0	1167	0	55037	0	702000
	Annual	0	5346	0	0	0	0	0	5346
	Perennial	0	0	0	0	0	0	0	0
	Rice	0	0	0	14415	0	0	0	14415
	Grassland	0	633	0	1167	1133000	0	0	1134800
	Degraded	30	633	675	2367	0	0	0	3705
	Other	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Final		645193	7245	675	19116	1133000	55037	0	1860266

4. Analyse des résultats des différents scénarios

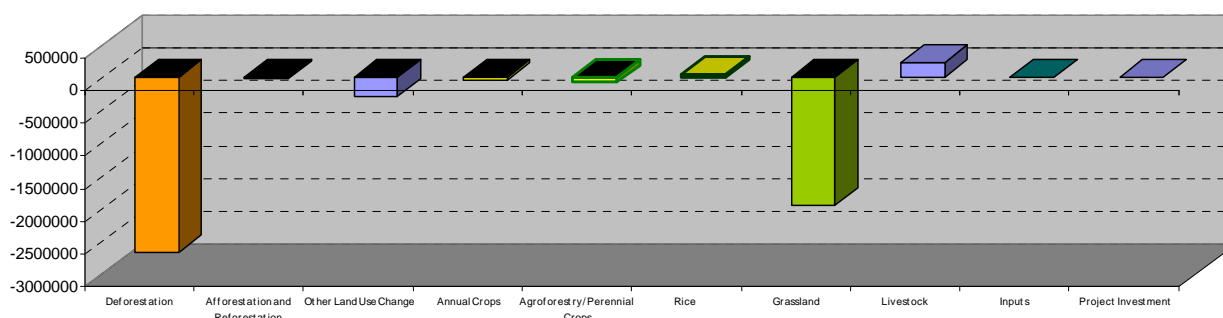
4.1. Scénario « normal » du projet (1)

Dans ce scénario le projet permet de séquestrer 4,7 millions de tonnes de carbone. Les composantes qui contribuent le plus à ce résultat sont la baisse de la déforestation par rapport au scénario « BAU » (Business As Usual) et la baisse des feux de brousse n'entraînant plus la dégradation de la savane. Ces deux chiffres représentent des effets indirects du projet et sont basés sur des hypothèses. Les scénarios pessimiste et optimiste formulés par la suite explorent d'autres hypothèses.

Les puits de carbone très élevés pour le module déforestation et prairie, sont liés aux importantes surfaces utilisées pour l'analyse. Il semble difficilement envisageable que le projet atteigne ce résultat compte tenu des objectifs différents du projet (peu d'activités directement liés à la baisse de la déforestation/ lutte contre les feux de brousse). Cependant en revoyant les objectifs initiaux du projet (plus de sensibilisation à l'environnement, au rôle de la forêt, une surveillance accrue des forêts de la zone...) et avec une forte volonté de tous les acteurs (politiques, associations, agriculteurs...) le chiffre de 4,7 millions de t équivalent CO₂ évité dans l'atmosphère peut être facilement atteignable.

Tableau 13: Résultats d'EX-ACT scénario 1

Components of the Project	Balance (Project - Baseline) All GHG in tCO ₂ eq	CO ₂		N ₂ O	CH ₄
		Biomass	Soil		
Deforestation	-2669766 this is a sink	-1638694	-961967	-20920	-48184
Afforestation and Reforestation	-12679 this is a sink	-10615	-2064	0	0
Other Land Use Change	-290495 this is a sink	-56012	-234483	0	0
Agriculture					
Annual Crops	-34366 this is a sink	0	-34366	0	0
Agroforestry/Perennial Crops	-74844 this is a sink	-71280	-3564	0	0
Rice	48237 this is a source	0	0	0	48237
Grassland	-1950126 this is a sink	0	-577644	-787906	-584576
Other GHG Emissions		CO ₂ (other)			
Livestock	235916 this is a source	---		53246	182670
Inputs	470 this is a source	369		101	---
Project Investment	3303 this is a source	3303		---	---
Final Balance	-4744350 It is a sink	-1772930	-1814088	-755480	-401852
Result per ha	-2,6	-1,0	-1,0	-0,4	-0,2



4.2. Scénario pessimiste (2)

Un autre scénario plus pessimiste quant aux objectifs du projet est mis en place. Ce scénario pourrait être défini comme calculant uniquement les effets directs du projet, ou ce qui est prévu dans le RPE. Il n'y a donc pas d'extrapolation par rapport à une possible diminution de la déforestation ou des feux de brousses.

Dans ce scénario :

-l'objectif indirect de diminution de la culture sur brûlis et des feux de brousse est supprimé du à une révision des objectifs à mi parcours et à une coupe budgétaire.

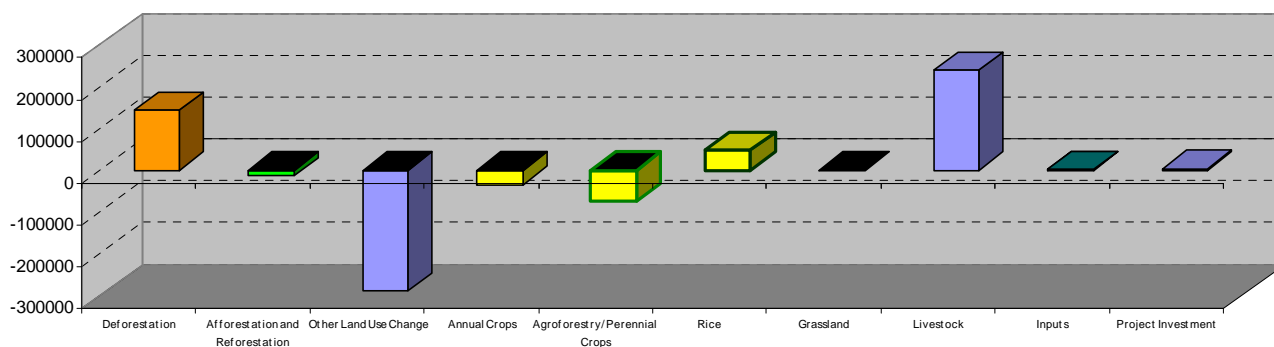
-Avec le projet, la pratique des feux de brousse dans un but de régénération de la végétation est toujours pratiquée (bénéfique du point de vue des agriculteurs), il n'y a aucun changement entre le futur sans projet et le futur avec projet.

-La culture de tavy sur tanety n'est pas limitée, et continue au même rythme avec le projet que sans projet. On considère donc que le projet n'a plus d'influence indirecte sur la déforestation.

Dans ce scénario le bilan des GES final du projet est positif avec une émission d'environ **22000 t équivalent CO₂**. Les gaz émis sont générés à 55% par l'élevage à cause de l'augmentation du cheptel bovin dans les vingt prochaines années, à 33% par la déforestation due à la mise en culture de baiboho présentant une végétation arbustive et à 11% par la riziculture à cause de l'augmentation des surfaces rizicoles.

Tableau 14: Résultats d'EX-ACT scénario 2

Components of the Project	Balance (Project - Baseline) All GHG in tCO ₂ eq		CO ₂		N ₂ O	CH ₄
			Biomass	Soil		
Deforestation	144650	this is a source	121374	15314	2411	5552
Afforestation and Reforestation	-12665	this is a sink	-10608	-2064	4	3
Other Land Use Change	-288241	this is a sink	-56012	-234483	1294	960
Agriculture						
Annual Crops	-34366	this is a sink	0	-34366	0	0
Agroforestry/Perennial Crops	-74844	this is a sink	-71280	-3564	0	0
Rice	48237	this is a source	0	0	0	48237
Grassland	-2892	this is a sink	0	0	-1660	-1232
Other GHG Emissions			CO ₂ (other)			
Livestock	237884	this is a source	---		53246	184638
Inputs	470	this is a source	369		101	---
Project Investment	3724	this is a source	3724		---	---
Final Balance	21957	It is a source	-12434	-259163	55395	238158
Result per ha	0,0		0,0	-0,1	0,0	0,1



4.3. Scénario optimiste (3)

Ce scénario se base sur une baisse beaucoup plus importante de la déforestation avec par exemple, la mise en place d'un nouveau volet de sensibilisation avec des formations pour les agriculteurs permettant de limiter la déforestation et de stopper les feux de brousses.

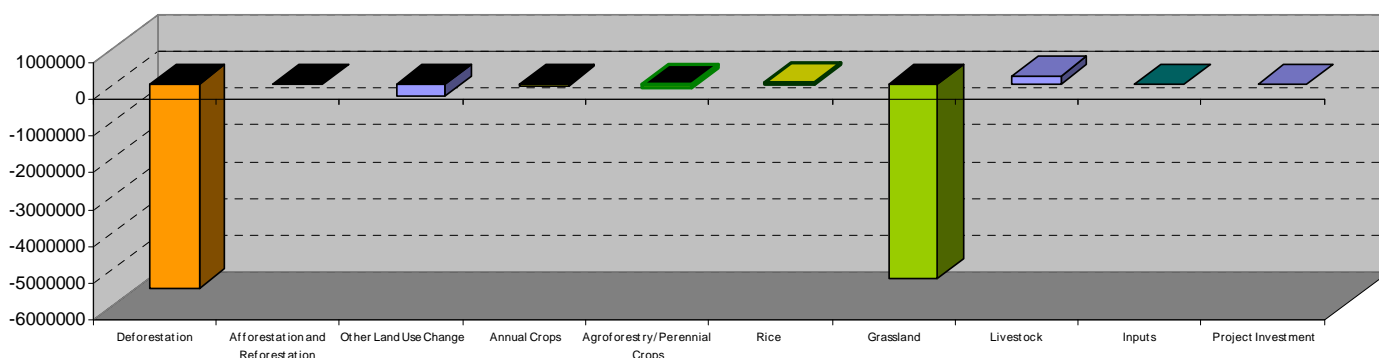
Dans ce scénario on envisage :

- un ralentissement plus marqué de la déforestation : 3% de déforestation tous les dix ans
- un arrêt total des feux de brousses, la savane ne se dégrade plus.

La différence entre la situation avec et sans projet est très élevée dans ce bilan, l'effet de mitigation pourrait s'élever à 10,9 millions de t de CO₂ ! Cela grâce à un énorme effort pour diminuer la déforestation et arrêter les feux de brousses.

Tableau 15: Résultats d'EX-ACT scénario 3

Components of the Project	Balance (Project - Baseline) All GHG in tCO ₂ eq	CO ₂		N ₂ O	CH ₄
		Biomass	Soil		
Deforestation	-5512497 this is a sink	-3417339	-1949584	-44070	-101504
Afforestation and Reforestation	-12679 this is a sink	-10615	-2064	0	0
Other Land Use Change	-290495 this is a sink	-56012	-234483	0	0
Agriculture					
Annual Crops	-34366 this is a sink	0	-34366	0	0
Agroforestry/Perennial Crops	-74844 this is a sink	-71280	-3564	0	0
Rice	48237 this is a source	0	0	0	48237
Grassland	-5231382 this is a sink	0	-2948732	-1310410	-972240
Other GHG Emissions		CO ₂ (other)			
Livestock	235916 this is a source	---	---	53246	182670
Inputs	470 this is a source	369	---	101	---
Project Investment	3724 this is a source	3724	---	---	---
Final Balance	-10867916 It is a sink	-3551153	-5172793	-1301133	-842836
Result per ha	-5,8	-1,9	-2,8	-0,7	-0,5



4.4. Modifications de quelques objectifs du projet : le scénario amélioré (4)

Le but principal de ce projet n'est pas de maîtriser l'érosion ni de limiter la déforestation, mais indirectement ces problèmes sont une des causes de la pauvreté dans cette région. Afin d'améliorer la situation et le résultat carbone final, il faudrait coupler les objectifs actuels avec un projet de reboisement à grande échelle des zones déforestées en amont des bassins versant. Il faudrait un projet ambitieux de reboisement multi espèces sur tanety dans un but multiple (séquestration du carbone, mais aussi lutte contre l'érosion, ralentissement de la perte de biodiversité, exploitation durable par les villageois) alliant les communautés villageoises et les bailleurs internationaux. Les fonds pourraient être obtenus via des crédits carbone et fournir un emploi à de nombreuses personnes villageoises. Dans l'absolu les actions actuelles du projet ne permettent pas d'obtenir des fonds carbone, cependant en orientant plus le projet vers le semis sous couvert végétal avec un partenariat avec le GSDM, ou encore vers l'agroforesterie, les possibilités d'obtenir des fonds sont beaucoup plus importantes.

Ce scénario est construit par rapport au scénario pessimiste, ainsi ne sont pas pris en compte la diminution de la déforestation, des feux de brousse et de la remise en état des pâtures afin

de ne pas écraser les autres volets (agroforesterie, cultures annuelles) du fait des surfaces importantes mobilisées. Le scénario utilise donc des pratiques sur lesquelles on peut agir directement.

Les objectifs additionnels sont les suivants :

- Encourager le reboisement des tanety

Une plantation de 1 000 000 d'arbres supplémentaires à raison de 2000 arbres/ ha correspondant à 500 ha, permettrait de stocker 211 309 t de CO₂ supplémentaire après 20 ans.

- Développer l'agroforesterie et les surfaces fruitières

Une plantation de 1 000 000 d'arbres fruitiers au lieu des 270 000 prévue initialement (correspond environ à 2500 ha) séquestrera environ 456500 t équivalent CO₂ au bout de 20 ans. Cela sera couplé avec une formation des agriculteurs à l'agroforesterie. Bien entendu, vu la forte augmentation de la production fruitière dans ce scénario, de nouveaux débouchés (labellisation, exportation) devront être mis en place pour écouler une production trop importante pour le marché local.

- Adoption de meilleures pratiques agronomiques pour toutes les cultures annuelles

Admettons que grâce au projet, toutes les surfaces cultivées adoptent de meilleures pratiques de gestion des résidus, le non labour quand le sol le permet, et le semis sous couvert végétal pour la majorité des cultures. Ces mesures permettent de stocker 38 254 t de CO₂ soit 4000 t de plus sur 20 ans que pour le scénario normal.

- Meilleure gestion du cheptel

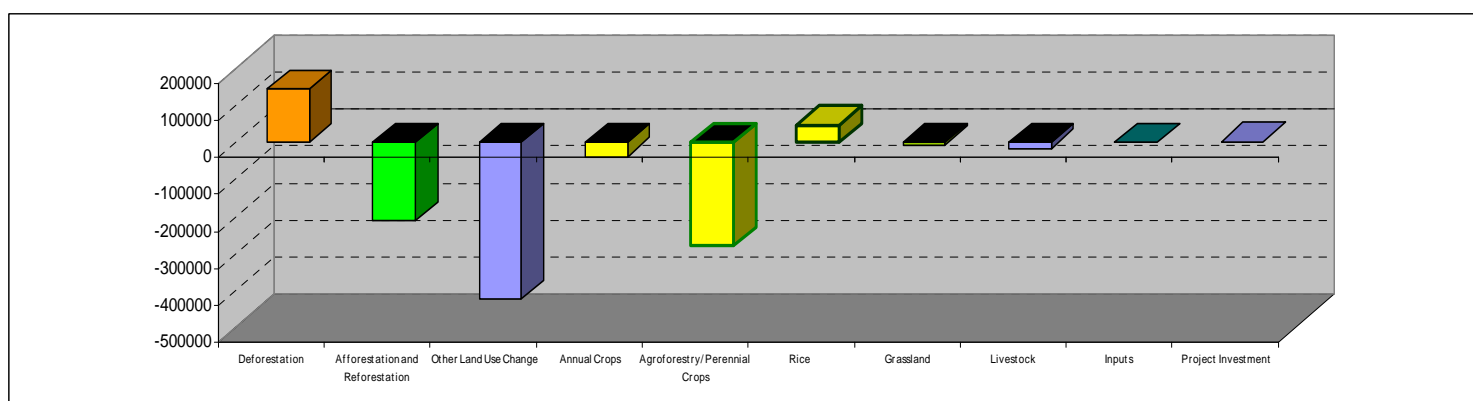
Amélioration des pratiques d'alimentation du bétail et une meilleure gestion de la reproduction et de la sélection pour 50 % du cheptel, entraînant une augmentation du poids des bêtes et un maintien du nombre tête du troupeau dans le futur. Ces améliorations vont permettre un évitement de GES équivalent à 14309 t de CO₂.

Dans ce nouveau scénario, le projet devient un puits net de GES, permettant de stocker 773 000 t équivalent CO₂ sur 20 ans. La performance par ha est d'environ 0,4 t équivalent CO₂ stockés sur l'ensemble des communes du projet.

Ces options ne sont que des propositions, pour qu'elles soient recevables, il faut obtenir l'aval de la population locale, qui serait peut être réticente quant à la mise en place d'un projet à vocation de mitigation si aucun bénéfice direct en terme de revenu ne se fait sentir.

Tableau 16: Résultats d'EX-ACT, scénario 4

Components of the Project	Balance (Project - Baseline) All GHG in tCO ₂ eq	CO ₂		N ₂ O	CH ₄
		Biomass	Soil		
Deforestation	143250 this is a source	121374	15314	1987	4576
Afforestation and Reforestation	-211309 this is a sink	-176916	-34393	0	0
Other Land Use Change	-421384 this is a sink	-61365	-360019	0	0
Agriculture					
Annual Crops	-38254 this is a sink	0	-38254	0	0
Agroforestry/Perennial Crops	-277200 this is a sink	-264000	-13200	0	0
Rice	48237 this is a source	0	0	0	48237
Grassland	-5784 this is a sink	0	0	-3320	-2464
Other GHG Emissions		CO ₂ (other)			
Livestock	-14309 this is a sink	---		0	-14309
Inputs	470 this is a source	369		101	---
Project Investment	3303 this is a source	3303		---	---
Final Balance	-772981 It is a sink	-377236	-430552	-1233	36040
Result per ha	-0,4	-0,2	-0,2	0,0	0,0



Voilà quelques exemples de scénario permettant de faire varier le résultat carbone du projet AD2M de manière positive. Il faut se rappeler que ce ne sont que des hypothèses basées sur les objectifs du projet (outil *ex-ante*), il faut ensuite les concrétiser et parvenir à les mettre en place sur le terrain.

5. Simulation d'analyse économique

Tableau 17: analyse économique

	Bilan final en t CO ₂ éq	Valeur dégagée avec un prix du carbone de	
		2 US \$/t	5 US \$/t
Scénario «normal» (1)	-4 744 350	9 488 700	23 721 750
Scénario «pessimiste» (2)	+21 957	0	0
Scénario «optimiste» (3)	-10 867 916	21 735 832	54 339 580
Scénario «amélioré» (4)	-772 981	1 545 962	3 864 905

Ces valeurs montrent l'importance des fonds qui peuvent être dégagés grâce au carbone. Cependant, pour le moment aucun crédit n'est accordé pour le ralentissement de la déforestation indirecte ou la non dégradation de la savane (qui concerne ici les scénarios 1 et 3). Les crédits sont accordés seulement pour de réel stockage de carbone comme par exemple le scénario 4 ou 1 ou du carbone évités (protection des forêts : REDD+). Le scénario 4, amélioré suite à quelques modifications des objectifs, pourrait à terme mobiliser des fonds carbone de 1,5 à 3,9 millions de \$ sur 20 ans soit de 77 000 à 193 000 \$ par an.

Ces calculs sont effectués avec un prix du carbone relativement faible, certaines prévisions du GIEC envisagent un prix du marché compris entre 40 à 60 \$ d'ici 2020.

6. Conclusion

Sans lutte contre la déforestation et les feux de brousses, le projet est un émetteur net de gaz à effet de serre avec 22 000 t équivalent CO₂ émises sur 20 ans (scénario 2). Cependant le projet aura certainement un impact sur ces activités et ainsi il pourrait devenir un stockeur net de GES (scénario 1 et 3). Avec un objectif renforcé de lutte contre la déforestation et les feux de brousses le projet pourrait éviter l'émission de 4,7 millions à 10,9 millions de t de CO₂ sur 20 ans.

Les feux de brousses sont utilisés depuis plusieurs siècles et sont un problème important dans la région. Des lois sont promulgués fréquemment depuis plus de 100 ans contre les feux de brousses mais celle-ci n'ont eu que peu d'effet (Kull, 2004). Il faut donc trouver les moyens adéquats pour les faire diminuer. Cela pourrait être possible par des actions de sensibilisation/éducation de la population aux feux de brousse afin de diminuer leurs fréquences, un contrôle des feux accrus afin que ceux-ci ne se propagent pas aux forêts avoisinantes, et même une formation à l'utilisation raisonnée du feu sur les pâtures (écobuage).

Une autre option pourrait être également un maintien du cheptel actuel afin d'éviter des émissions supplémentaires et une plus grande dégradation des terres pour les années à venir. Cela pourrait se faire par une amélioration à grande échelle des pâtures, avec des cultures de plantes fourragères quand cela est possible, et une meilleure maîtrise de l'alimentation animale afin de d'augmenter le poids des animaux.

Le reboisement est également un moyen efficace de stocker du carbone, avec un objectif supplémentaire de 2500 ha de cultures fruitières et 500 ha de reboisement, ces deux volets pourraient stocker jusqu'à 800 000 t équivalent CO₂. Ces mesures (stabilisation du cheptel, augmentation du poids des animaux, reboisement) pourraient permettre d'améliorer fortement le bilan carbone et stocker ainsi jusqu'à 772 000 t équivalent CO₂ pour l'ensemble du projet.

Malgré un objectif de sécurité alimentaire et d'amélioration du niveau de vie de la population éloigné de la problématique du changement climatique le projet (en se basant sur les scénarios 1 et 3) participe à l'effort global de limitation des gaz à effet de serre. Les activités de mitigation au changement climatiques sont de plusieurs ordres : reboisement, lutte contre les feux de brousses, améliorations des techniques agricoles, des systèmes irrigués plus performant...

Ainsi ces résultats montrent que les projets de sécurité alimentaire et de mitigation au changement climatique peuvent être complémentaires. Cependant pour être efficace en termes de mitigation du changement climatique il faut réfléchir dès le début du projet aux activités environnementales qui peuvent être mises en place ((re)boisement, lutte contre la déforestation, lutte contre les feux de brousse, promotion de l'agriculture de conservation, promotion de système rizicoles moins émetteur de méthane...). Afin que ces activités soient mises en place, il faudrait une personne à plein temps pour traiter la composante environnementale ou même une cellule de plusieurs personnes afin que ces activités soient élargies.

Références

AD2M, 2009. Note technique d'orientation de la composante "aménagement et mise en valeur productive" du projet d'Appui au Développement du Menabe et Melaky.

Bernoux M., Bockel L., Giacomo B., Tinlot M., Gentien A., 2010. Guide technique, outil EX-ACT (Ex-ante Appraisal Carbon Tool). Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, FAO.

Région du Menabe mars 2006., PRD Programme Régional de Développement de la région du Menabe.

Région du Melaky, 2005. PRD Programme Régional de Développement de la région du Melaky.

FIDA, mars 2006. Projet d'Appui au Développement du Menabe et du Melaky A2DM, Rapport de préévaluation. Rapport N°1709.

FIDA, 2009. Rapport de revue intermédiaire du projet AD2M. Documents de travail 1 à 6.

Intergovernmental Panel on Climate Change GIEC, 2006. GIEC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. In: Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K. (Eds.), Agriculture, Forestry and Other Land Use, vol. 4. IGES, Japan.

ORSTOM, carte pédologique de Madagascar à l'échelle 1:1000000. Office de la Recherche Scientifique et Techniques d'Outre Mer.

Smith, P.; Martino, D.; Cai, Z.; Gwary, D.; Janzen, H.H.; Kumar, P.; Mccarl, B.; Ogle, S.; O'mara, F.; Rice, C., Scholes, R.J.; Sirotenko, O. 2007. Agriculture. Chapter 8. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, (B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, .A. Meyer, Eds), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Listes des tableaux et des figures

Figure 1: Carte du projet et des communes concernées

Tableau 1: Aperçu de l'occupation des terres sur la zone avec et sans le projet

Tableau 3: Le module déforestation d'EX-ACT

Tableau 4: Les différents systèmes rizicoles

Tableau 5: Le module riz d'EX-ACT

Tableau 6: Superficies actuelles et prévues avec le Projet (ha)

Tableau 7: Le module autres changement d'usage des terres d'EX-ACT

Tableau 8: Le module Boisement/Reboisement d'EX-ACT.

Tableau 9: Le module prairie de l'outil EX-ACT

Tableau 10: Le module élevage de l'outil EX-ACT

Tableau 11: Liste des intrants utilisés par le projet

Tableau 12 : Capture d'écran de la matrice de changement d'usage des terres d'EX-ACT (scénario « normal ») dans le futur avec projet et sans projet.

Tableau 13: Résultats d'EX-ACT scénario 1

Tableau 14: Résultats d'EX-ACT scénario 2

Tableau 15: Résultats d'EX-ACT scénario 3

Tableau 16: Résultats d'EX-ACT, scénario 4

Tableau 17: Analyse économique

Annexes

Annexe 1 : Répartition de l'occupation du sol des communes du projet dans le Menabe(source : iefn Menabe 2004, DREF)

Annexe 2 : Calculs réalisés pour estimer la déforestation future sur la zone du projet basé sur une hypothèse de déforestation de 4 et 5% tous les dix ans

Annexe 3 : Flyer de présentation de l'outil EX-ACT

Tableau 1 : Répartition de l'occupation du sol des communes du projet dans le Menabe(source : iefn Menabe 2004, DREF)

	Ambatolahy	Tsarahotana	Antsoha	Berevo	Ankironoky	Ankilizato	Isalo	Ankotrofotsy	Belinta	Manambina	Malaimbandy	Tsimazava	Ambia	Beronono
commune														
surface en ha														
Forêts denses seches serie a Dalbergia,Commiphora et Hildegardia	20	16926	6483	10446	manque les données	3933	758	46	4715	20	863	149	46	
Forêts seches serie a Dalbergia,Commiphora et Hildegardia degradees	127		333	1835		645	25	21	1064	689		1064	271	3556
Forêts ripicoles	4181	60	889	270		11410	2281	7143	3830	6327	11462	3717	3304	3589
Formations marecageuses	147						62	461	0	0	0	0	0	0
Rizieres	1016	906	316	380		3297	358	309	706	750	2411	380	1103	1495
Sols nus et sables	308	54	65	321		940	393	493	55	268	2246	1887	1072	1213
Plans d'eau	1612	1449		856		1874	2691	3571	87	819	2055	1196	1537	871
Mosaïque de cultures , jachere , lambeaux forestiers	1404	1320	566	1036		1327	2141	1880	1022	2193	1668	339	277	230
Savanes et/ou pseudosteppes avec elements ligneux	8561	3814	9380	5919		115229	3487	10732	25268	13679	45265	26936	40032	29294
Savanes et/ou pseudosteppes sans elements ligneux	81888	169	27687	1671		108518	13482	66421	23460	34890	160386	105415	55806	92508
total commune	99263	24698	45720	22735	0	247175	25678	91076	60206	59635	226356	141082	103447	132758

Tableau 2 : Calculs réalisés pour estimer la déforestation future sur la zone du projet basé sur une hypothèse de déforestation de 4 et 5% tous les dix ans

	total projet Menabe sans Ankironoky	extrapolation Ankironoky	total Menabe	pourcentage d'occupation du sol dans le Menabe	surface pour les communes du projet au Melaky par rapport au % d'occ du sol région Menabe	estimation total projet Menabe et Melaky	surface après vingt ans sans projet avec rythme de déforestation de 5%	surface après vingt ans avec projet avec rythme de déforestation de 4%	classification selon EX-ACT
surface en ha									
Forêts denses seches serie a Dalbergia,Commiphora et Hildegardia	44407	14398	58 805	4,4	26 166	84 000	75 810	77 414	forêt 3
Forêts seches serie a Dalbergia,Commiphora et Hildegardia degradees	9630	2635	12 264	0,9	5 457	17 000	15 343	15 667	forêt 4
Forêts ripicoles	58462	2021	60 483	4,5	26 913	87 000	78 518	80 179	forêt 3
Formations marecageuses	671	0	671	0,1	298	-	-	-	
Rizieres	13427	762	14 189	1,1	6 314	20 000			
Sols nus et sables	9313	402	9 715	0,7	4 323	14 000			
Plans d'eau	18619	1046	19 665	1,5	8 750	28 000			
Mosaïque de cultures , jachere , lambeaux forestiers	15403	1675	17 078	1,3	7 599	24 000			
Savanes et/ou pseudosteppes avec elements ligneux	337596	18207	355 803	26,7	158 321	514 000	463 885	473 702	plantation 4
Savanes et/ou pseudosteppes sans elements ligneux	772301	12400	784 702	58,9	349 167	1 133 000	1 022 533	1 044 173	prairie
surface totale	1279829	53547	1 333 375,83						



EX-ACT Outil bilan Carbone Ex- ante

1. Contexte

L'agriculture constitue une source importante de Gaz à Effets de Serre (GES), contribuant à hauteur de 14% des émissions totales ou encore 6.8 Gt d'équivalent-CO₂ par an. Le potentiel d'atténuation du changement climatique pour ce secteur est élevé. De nombreuses options techniques sont disponibles et peuvent être déployées immédiatement :

- réduire les émissions de dioxyde de carbone au travers de la réduction de la déforestation et de la dégradation forestière, l'adoption de pratiques agricoles plus durables (réduction du travail du sol, gestion intégrée des intrants et de l'eau) ;
- réduire les émissions de méthane et d'oxyde nitreux au travers de l'amélioration des productions animales, de la gestion des effluents d'élevage, d'une gestion plus efficace des systèmes d'irrigation rizicoles et des intrants ; et,
- stocker le carbone au travers de l'utilisation des pratiques de l'agriculture de conservation, l'amélioration de la gestion des pratiques forestières, l'afforestation et la reforestation, l'amélioration des pâtures et la restauration des sols dégradés.

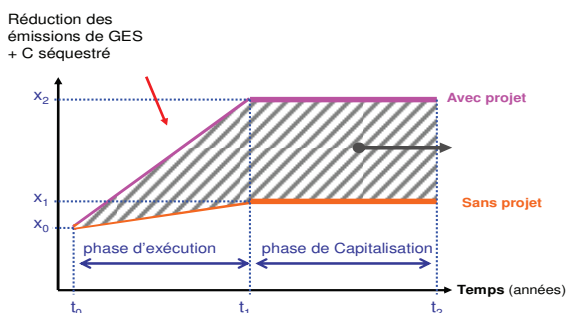
Les options d'atténuation peuvent aussi contribuer à augmenter la sécurité alimentaire et réduire la pauvreté rurale d'autant 74% du potentiel d'atténuation se trouve dans les pays en développement. Ainsi, de nombreux projets de développement agricole et forestiers peuvent jouer un rôle important dans la mitigation du changement climatique, que ce soit par la réduction des émissions ou par la séquestration de carbone.

Néanmoins, lors de la formulation de projet, les méthodes qui pourraient aider à intégrer des effets significatifs d'atténuation dans les projets de développement agricoles et forestiers manquent.

2. Objectifs de l'outil

EX-ACT (EX-ante Carbon-balance tool) est un outil conjointement développé par trois divisions FAO (TCS, TCI and ESA¹). Il apporte des estimations ex-ante de l'impact des projets de développement agricoles et forestier sur les émissions de GES et la séquestration de carbone, indiquant leurs effets dans un bilan carbone².

La logique derrière l'outil EX-ACT



¹ TCS: Policy and Programme Development Support Division
TCI: Investment Centre Division
ESA: Agricultural Development Economics Division

² C balance = reduced GHG emissions + C sequestered above and below ground.

Cette évaluation ex ante du bilan carbone guidera le processus de formulation de projets et de prise de décision quant à leur financement. Cela en complétant l'analyse économique ex-ante actuelle des projets d'investissements. EX-ACT permettra d'aider les concepteurs de projets à sélectionner les activités d'un projet présentant les meilleurs bénéfices tant sur les plans économiques qu'en terme de mitigation. Les sorties de l'outil pourraient être utilisées dans l'analyse économique et financière des projets.

Il s'agit d'un outil facile d'utilisation qui peut être appliqué dans un contexte de formulation ex-ante de projets ou de programmes. Il est efficace, nécessite un minimum de données et fournit des ressources (tableaux, cartes) qui peuvent aider à trouver l'information nécessaire. Aussi, EX-ACT fonctionne pour les projets mais peut être facilement étendu aux programmes et secteurs.

3. Contenus essentiels et sorties principales

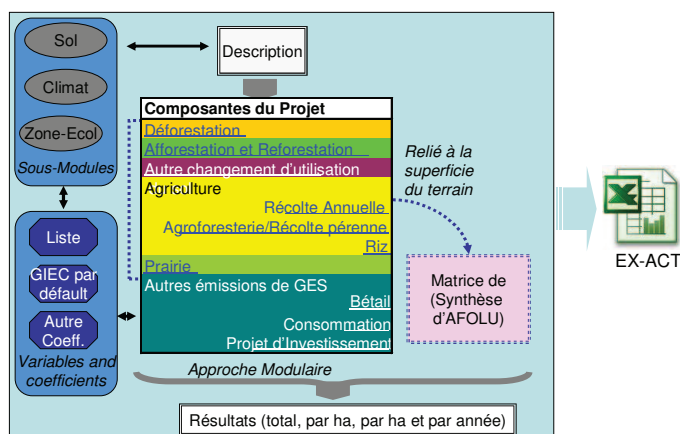
EX-ACT a été développé en utilisant principalement "les lignes directrices des inventaires nationaux des GES"³ complété par d'autres méthodologies existantes, ainsi que la révision de coefficients par défaut pour les options d'atténuation de base. Les valeurs par défaut pour les options d'atténuation dans le secteur agricole proviennent principalement du GIEC (2007)⁴. Les autres coefficients tels que les émissions de GES des opérations fermières, la consommation de matières premières due au transport, l'exécution des systèmes d'irrigation proviennent de Lal (2004)⁵.

EX-ACT est contenu dans une série de feuilles Excel dans lesquelles le responsable de projet peut insérer des données basiques sur l'utilisation du sol et les techniques de gestion prévues sous les activités du projet. EX-ACT adopte une approche par module – chaque "module" décrit une utilisation spécifique du sol – suivant un cadre de travail avec une logique en trois phases :

- a. description générale du projet (aire géographique, caractéristiques du climat et du sol, durée du projet) ;
- b. identification des changements d'utilisations du sol et des technologies prévues par composantes du projet utilisant des "modules" spécifiques (déforestation, afforestation, reforestation, cultures annuelles/pérennes, riz, prairie, bétail, intrants, énergie) et
- c. calcul de la balance carbone avec et sans projet en utilisant les valeurs par défaut du GIEC et – si ils sont disponibles – les coefficients ad-hoc.

La production principale de l'outil est le bilan carbone résultant des activités du projet. Comme exemple, les résultats d'une étude de cas en Tanzanie (le "projet de sécurité alimentaire accélérée" visant l'augmentation de la production de maïs et de riz dans des régions définies à travers un accès facilité aux fertilisants et aux semences améliorées pour les paysans) sont présentés ci-dessous : ils montrent que même si l'utilisation élargie de fertilisants augmentera les émissions de GES, l'adoption de pratiques améliorées de gestion du sol contribuera à la séquestration de carbone du sol si bien que l'effet net du projet sera la création d'un puits de carbone, avec des effets d'atténuation positifs.

La structure d'EX-ACT



Les services environnementaux (carbone) fournis par le projet, estimés au travers de la balance carbone, pourront ensuite être tarifés, évalués et incorporés dans l'analyse économique des projets, en examinant comment les mesures réduites de la valeur du projet (i.e. Valeur Actuelle Nette ou le taux de profit interne) changeront en prenant en compte les bénéfices de la séquestration de carbone. Egalement, une série d'indicateurs complétera l'analyse économique par l'apport d'informations utiles quant à l'efficacité du projet en terme de services environnementaux ou sur la contribution potentielle de tels services pour les revenus agricoles.

4. La voie à suivre

Révision générale (février 2010): EX-ACT est passé au travers d'une révision générale afin d'être adopté par les meneurs de projet dans les organisations internationales et les bayeurs travaillant sur le développement de l'agriculture (et de la foresterie) et/ou engagé dans des projets d'investissement en agriculture (et foresterie).

Large échelle d'exécution (2010 - 2012): L'outil est déjà disponible pour usage gratuit pour les donneurs et les partenaires techniques. Une formation appropriée, une mise à jour du logiciel et un cadre de travail contrôlant la qualité technique est en cours de mise en place.

Utilisation élargie de l'outil (2010 - 2012): Initié pour être utilisé au niveau d'un projet et d'un programme, l'outil sera également testé sur des stratégies et politiques du secteur national (i.e. pour calculer le bilan carbone de stratégies du secteur agricole agrégé et des options politiques) ou pour des initiatives régionales.

Plus d'information

La deuxième version d'EX-ACT est disponible sur le site d'EASYPol: EASYPol Module 210 www.fao.org/easypol et sur le site d'EX-ACT :

www.fao.org/tc/tcs/exact/fr

Merci de contacter:

Martial Bernoux, martial.bernoux@ird.fr
 Louis Bockel, louis.bockel@fao.org
 Giacomo Branca, giacomo.branca@fao.org
 Patricia Gorin, patricia.goring@fao.org
 Marianne Tinlot, marianne.tinlot@fao.org

Un exemple de production d'EX-ACT: le cas du « projet de sécurité alimentaire accéléré » en Tanzanie

Composantes du projet	Sans projet	Avec Projet	Balance avec Projet (CO2 eq pour 20 années)	Moyenne par année
Déforestation	0	0	0	0
Afforestation et Reforestation	0	0	0	0
Réhabilitation du sol	0	0	0	0
Agriculture				
Récolte annuelle	12199918	-416643	-12616561 c'est un puits	-630828
Agroforesterie/Récolte pérenne	0	0	0	0
Riz	592055	3199722	2607667 c'est une source	130383
Prairie			0	0
Autres émissions de GES				
Bétail	0	0	0	0
Consommation	982045	5321271	4339226 c'est une source	216961
Projet d'investissement	0	235	235 c'est une source	12

Balance finale -5669433 C'est un puits

Valeur positive = Source de GES

Valeur négative = Puits de GES

Aire Totale (ha) 1058385

-5.4

**Moyenne par ha
Moyenne par
ha/année**

-0.27

³ IPCC, 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4.

⁴ IPCC, 2007. "Agriculture," in Climate Change 2007: Mitigation.

⁵ Lal, R. . 2004. "Carbon emissions from farm operations " Environment International 30, 981-990.