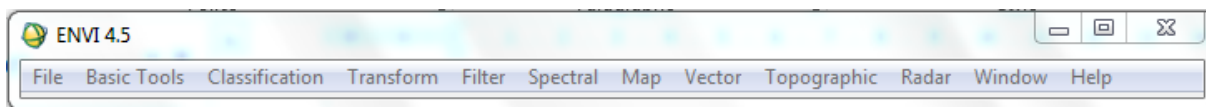
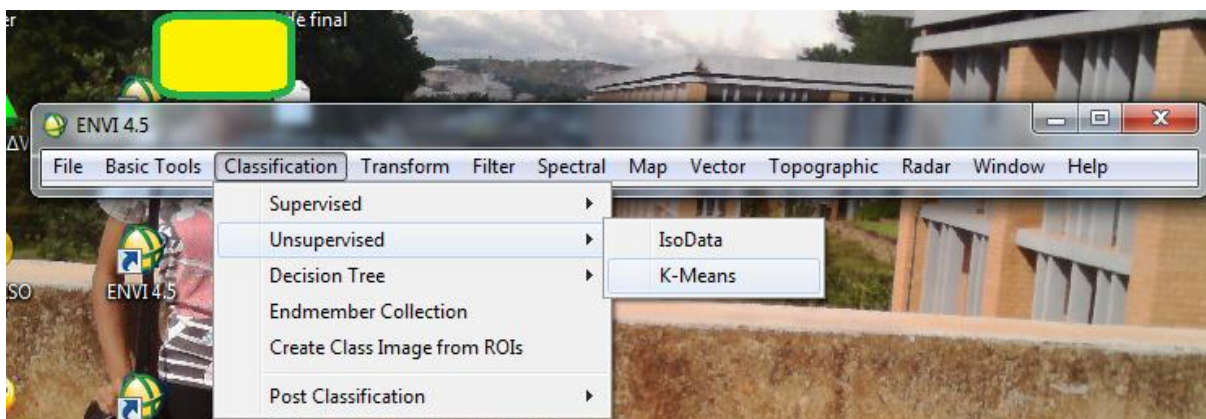


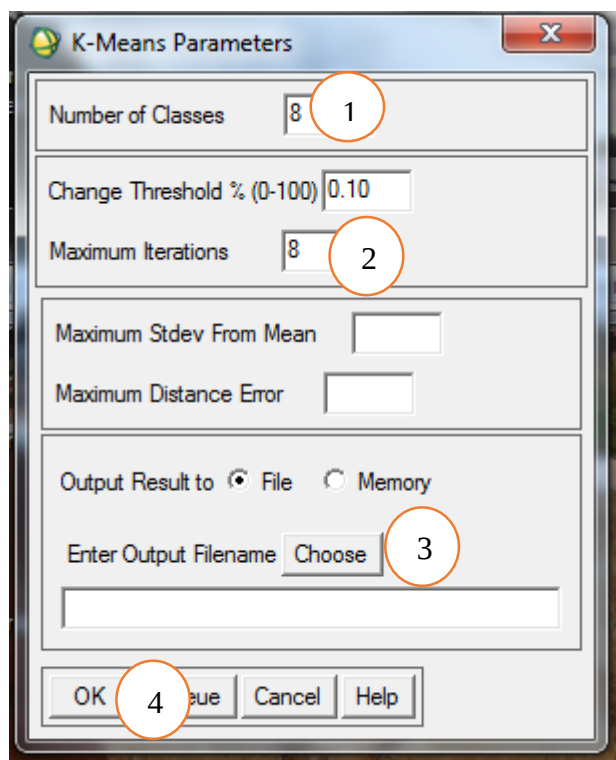
Annexe 5: Méthode de la classification non superviser sous ENVI 4.5



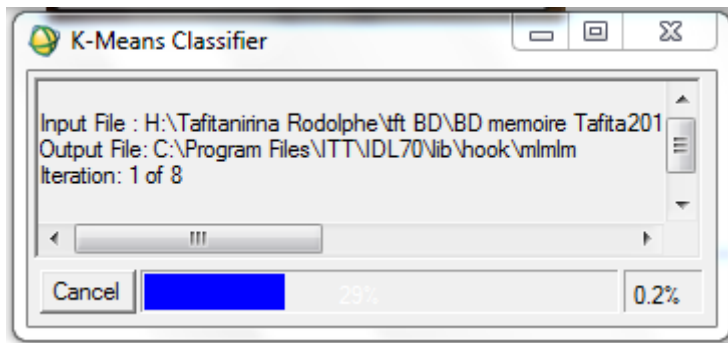
- 1) Open file> open external file> Landsat> Geotiff: puis aller dans le fichier de l'image à traiter
- 2) Classification non supervisé de l'image



Dans la fenêtre K-mean qui s'ouvre :

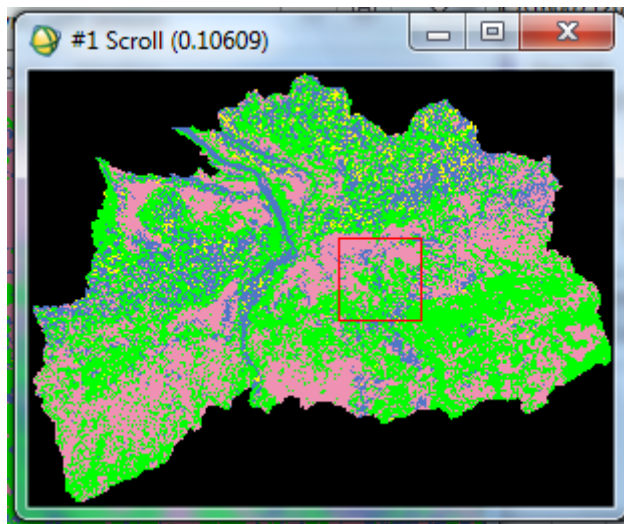


- 1 : nombre de classification souhaitée
- 2 : nombre de classification maximale
- 3 : choisir le fichier de sortie (emplacement de l'enregistrement)
- 4 : OK pour enregistrer et lancer le traitement



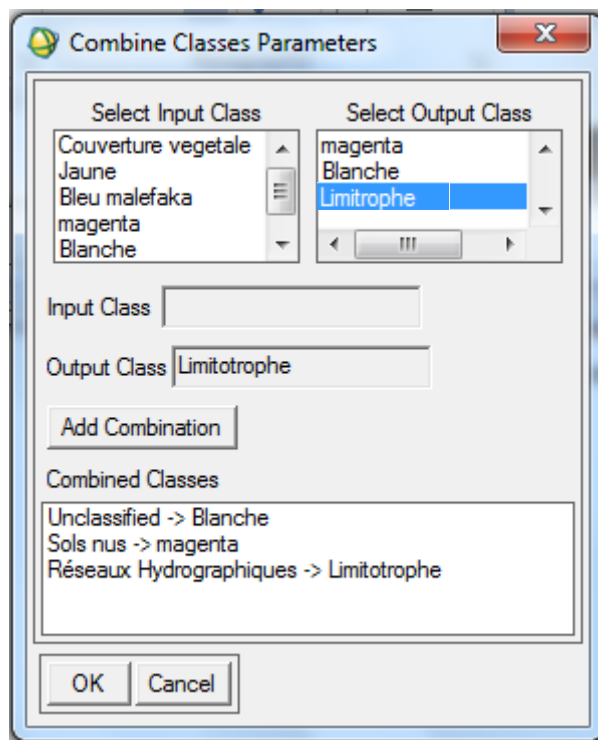
Lancement de la classification (environ 30minutes selon la performance de l'ordinateur utilisé)

3) Résultat de la classification :



4) Combinaison des classes : ceci est utilisé pour spécifier la classification qu'on veut avoir (zone urbaine, couverture végétale, réseau hydrographique, sol nu, etc.)

- Classification> post classification> combine class :



- 1) Select input class : sélectionner la classe à combiner 1
- 2) Select output class : sélectionner la classe à combiner avec select input class
- 3) Add combination : valider la combinaison
- 4) Ok pour appliquer

Annexe 6: Programme Landsat

Le programme Landsat est le premier programme spatial d'observation de la Terre dédié à des fins civiles. Il est développé par l'Agence Spatiale Américaine, la NASA à l'instigation de l'Institut des Etudes Géologiques Américain (USGS) et du Département de l'Agriculture au milieu des années 1960. Sept satellites Landsat ont été lancés entre 1972 et 1999 et un huitième le 11 février 2013. Les instruments embarqués sur les satellites Landsat ont permis de capturer plusieurs millions d'images. Celles-ci constituent des ressources uniques pour l'étude des changements climatiques, l'utilisation des sols, la cartographie, la gestion de l'habitat ; ainsi que pour de nombreuses autres applications dans les domaines de l'agriculture, la géologie, la sylviculture, l'éducation etc.

Le programme Landsat a été un succès technique et scientifique. Mais il a été tout au long de son existence handicapé par des problèmes de financement, les conflits d'intérêts entre les agences utilisatrices de ses produits et les changements fréquents d'organisation notamment une tentative infructueuse de confier sa gestion au secteur privé.

Caractéristiques des satellites Landsat

Caractéristiques	Landsat-1 à 3	Landsat-4 et 5	Landsat-6	Landsat-7	LDCM
Début et fin de mission	Landsat1 : 1972-1978 Landsat2 : 1975-1981 Landsat3 : 1982-1993	Landsat4 : 1982-1993 Landsat5 : 1984-2013	1993 (échec)	1999-	2013-
Statut satellite	Achevée	Achevée (L4) Fonctionne en mode dégradé (L5)	Echec au lancement	Actif	En développement
Masse	816–960 kg	1 938–1 961 kg	-	2 200 kg	2 600 kg
Instruments	MSS : radiomètre RVB : caméra vidéo	MSS et TM : radiomètre	MSS et TM : radiomètre	ETM+ : radiomètre	OLI et TIRS : radiomètre
Bandes spectrales	0,5-0,6 µm 0,6-0,7 µm 0,7-0,8 µm 0,8-1,1 µm	0,45-0,52 µm 0,52-0,6 µm 0,63-0,69 µm 0,76-0,9 µm 1,55-1,75 µm 2,08-2,35 µm	-	0,45-0,52 µm 0,53-0,61 µm 0,63-0,69 µm 0,78-0,9 µm 1,55-1,75 µm 2,09-2,35 µm	0,433-0,453 µm 0,45-0,515 µm 0,525-0,6 µm 0,63-0,68 µm 0,845-0,885 µm 1,56-1,66 µm 1,36-1,39 µm 2,1-2,3 µm
Statut satellite	Achevée	Achevée (L4) Fonctionne en mode dégradé (L5)	Echec au lancement	Actif	En développement
Infrarouge thermique	-	10,4-12,5 µm	-	10,4-12,5 µm	10,3-11,3 µm 11,5-12,5 µm
Panchromatique	-	-	-	0,52-0,9 µm	0,5-0,68 µm
Technique de prise d'image	Whiskbroom	Whiskbroom	-	Whiskbroom	Pushbroom
Orbite	Altitude : 907–915 km cycle: 18 jours heure : 9 h 45	Altitude : 705 km cycle: 16 jours heure : 9 h 30-10 h	-	Altitude : 705 km cycle: 16 jours heure : 10 h-10 h 15	Altitude : 705 km cycle: 16 jours heure : 10 h
Résolution	Générale : 79m	Générale : 30 m Infrarouge thermique : 120m	-	Générale:30 m Panchromatique : 15 m Infrarouge thermique : 100 m	Générale : 30 m Panchromatique : 15m Infrarouge thermique : 60 m

Annexe 7: Travaux de réhabilitation dans la Commune d'Ambolomoty en 2016



Source : CNEAGR Nanisana, Antananarivo

Les images ci-dessus présentent les travaux de réhabilitation du périmètre irrigué du secteur 4 d'Ambolomoty, District de Marovoay en 2016. Réalisé par le Ministère de l'Agriculture Malagasy.

- A : Curage et régabaritage
- B : Enrochement de la berge
- C : Drain de ceinture
- D : Plantation des Vétivers

Table des matières

SOMMAIRE	I
REMERCIEMENTS.....	III
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	V
LISTE DES PHOTOS.....	VIII
LISTE DES TABLEAUX	IX
LISTE DES FIGURES.....	X
LISTE DES ANNEXES	XII
INTRODUCTION	1
PREMIERE PARTIE	
GENERALITES	
Chapitre I.ETUDES BIBLIOGRAPHIQUES	3
I.1 Bassin versant [06] [08]	3
I.1.1 Définition	3
I.1.2 Fonctionnement	4
I.1.3 Caractéristiques géométriques.....	4
I.1.3.1 Surface.....	5
I.1.3.2 Forme.....	6
I.1.3.3 Topographie du Bassin Versant (relief)	7
I.1.4 Réseaux hydrographiques	9
I.1.4.1 Géologie.....	9
I.1.4.2 Climat	9
I.1.4.3 Topographie (érosion, sédimentation)	9
I.1.4.4 Anthropique (drainage, barrages, endiguement).....	9
I.2 Salinisation des sols [09] [10]	10
I.2.1 Généralités.....	10
I.2.2 Caractérisation géochimique des sols salés.....	10

I.2.3	Causes de la salinisation des sols	11
I.2.4	Mécanismes de salinisation	12
I.2.4.1	La salinisation primaire	12
I.2.4.2	La salinisation secondaire.....	12
I.3.	Notion sur l'ensablement	13
I.3.1	Ensablement [22].....	13
I.3.2	Erosion à Marovoay [15] [18]	13
I.3.2.1	Le Lavaka.....	14
I.3.2.2	Le ravinement	15
Chapitre II.	PROBLEMATIQUE.....	17
Chapitre III.	PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	19
III.1	Situation Géographique	19
III.2	Situation Socio-économique	19
III.3	Situation Climatologique.....	21
III.3.1	La Température [03].....	21
III.3.2	La Pluviométrie [03]	22
III.3.3	Le climat face aux phénomènes du changement climatique [14]	22
III.4	Végétation [16].....	24
III.5	Cadre Géologique.....	24
III.6	Cadre pédologique [05] [18]	25
III.7	Cadre Hydrologique [01] [21].....	28
DEUXIEME PARTIE		
MATERIELS ET METHODES		
Chapitre IV.	ETUDE SUR TERRAIN.....	30
IV.1	Matériels du terrain	30
IV.2	Enquêtes	31
IV.3	Echantillonnages	31
Chapitre V.	ANALYSES AU LABORATOIRE.....	33

V.1	Analyses physiques	33
V.2	Analyses chimiques.....	34
V.2.1	Agitation/lixiviation	34
V.2.2	Filtration	35
V.2.3	Mesure du pH et de la Salinité	35
Chapitre VI.	LES OUTILS SIG	37
VI.1	Les données	37
VI.1.1	Les données rasters.....	37
VI.1.2	Les données vecteurs.....	38
VI.2	Les Logiciels	39
VI.2.1	Google Earth Pro	39
VI.2.2	ArcGIS 10.2	40
VI.2.2.1	Fonctionnement du logiciel.....	40
VI.2.2.2	Délimitation du Bassin Versant de Marovoay.....	41
VI.2.3	Envi 4.5	42
VI.2.3.1	Méthodologie de l'analyse spatio-temporelle de l'occupation des sols.....	42
VI.2.3.2	Données	43
VI.2.3.3	Prétraitement de l'image [12]	43
VI.2.3.4	Classification	44
VI.2.3.4	Production des cartes	44

TROISIEME PARTIE

RESULTATS, DISCUSSIONS ET PROPOSITIONS DE REHABILITATION DU BASSIN VERSANT DE MAROVOAY

Chapitre VII.	RESULTATS ET DISCUSSIONS	47
VII.1	Le Bassin Versant de Marovoay	47
VII.1.1	Caractéristiques géométriques du Bassin Versant de Marovoay	47
VII.1.2	Relief du Bassin Versant de Marovoay	48
VII.1.3	Géologie et Pédologie du Bassin Versant de Marovoay	49
VII.1.4	Réseaux hydrographique du Bassin Versant de Marovoay.....	51
VII.2	Les Plaines de Marovoay	51

VII.2.1	Gestion du Système d'irrigation.....	52
VII.2.2	Situation actuelle des plaines de Marovoay	54
VII.3	Salinisation des sols dans le BVM	55
VII.3.1	Résultats d'analyse au laboratoire.....	55
VII.3.2	Interprétation des résultats	56
VII.3.2.1	Le pH.....	56
VII.3.2.2	Taux de salinité.....	57
VII.3.2.3	Causes de la salinisation	57
VII.4	Ensablement dans les plaines de Marovoay	58
VII.4.1	Ensablement du BVM	58
VII.4.2	Analyse spatio-temporelle de l'évolution du BVM	59
VII.4.2.1	Résultats sur l'occupation des sols	59
VII.4.2.2	Occupation des sols entre l'année 1997 et l'année 2017.....	61
VII.4.2.3	Interprétation	63
VII.4.2.3.1	Déforestation.....	63
VII.4.2.3.2	Effet climatique.....	63
VII.4.2.3.3	Ensablement dans le BVM	65
VII.4.2.3.3	Phénomènes tectoniques de la zone.....	67

Chapitre VIII. PROPOSITIONS DE REAMENAGEMENT DU BASSIN VERSANT DE MAROVOAY 70

VIII.1	Gestion des risques de la salinité des sols	70
VIII.1.1	Les effets de la salinité sur le riz	70
VIII.1.2	Symptômes morphologiques d'un stress végétal dû au sel [09].....	71
VIII.1.3	Salinité et climat.....	71
VIII.1.4	Méthodes de lutte contre la salinisation	72
VIII.1.4.1	La riziculture irriguée [02]	73
VIII.1.4.2	Irrigation par bassin [02].....	75
VIII.1.4.3	Drainage profond	76
VIII.1.4.4	Lutte contre les remontées capillaires.....	78
VIII.1.4.5	Mise en œuvre pratique de lutte contre la salinité des sols.....	79
VIII.1.4.6	Récapitulation générale pour la lutte contre la salinité des sols.....	79
VIII.2	Mesure de lutte contre l'ensablement.....	80

VIII.2.1	Gestion des risques de l'ensablement.....	80
VIII.2.2	Gestion de la dégradation des sols dans le BVM	80
VIII.2.2.1	Méthodes Biologiques	80
VIII 2.2.2	Méthodes mécaniques.....	82
VIII.2.2.2.1	Le dragage des sables	82
VIII.2.2.2.2	Création des diguettes anti-ensablement	82
VIII.2.2.2.3	Enrochement de la berge des canaux principaux	83
VIII.2.3	Programme de lutte contre l'ensablement	84
VIII.3	Vision globale de la réhabilitation du BVM	85
VIII.4	Estimation des coûts.....	86
VIII.5	Rôle de l'Etat Malagasy	87
VIII.6	Rôle de la population locale	88
CONCLUSION.....		89
BIBLIOGRAPHIES.....		90
WEBOGRAPHIES.....		92
ANNEXES.....		XIII

Auteur : ANDRIANIFANANTENANA Tafitanirina Rodolphe

Adresse : 0211 I 285 secteur 5 Ambohimandamina, Mahajanga

Contact : +26132 98 02700/+26134 03 926 64

Mail : tafitamms@gmail.com

Titre : « Réaménagement du Bassin Versant de Marovoay
face à l'ensablement et à la salinisation des sols »

Nombre de pages : 92

Nombre des figures : 49

Nombre des photos : 11

Nombre des tableaux : 12



Encadreurs : RANDRIAMIHARIVELO Philibert Daniel

RAKOTOARIVONIZAKA Ignace

Résumé

Marovoay rencontre des difficultés pour la production du riz actuellement. Les causes sont la dégradation du sol dans l'amont du bassin versant qui entraîne l'ensablement des ouvrages hydro-agricole et la rizière et aussi la salinisation du sol. Des analyses chimiques vérifient le taux élevé de la salinité des sols de la rizière si l'évolution de l'ensablement est étudiée en appliquant la notion de la Télédétection et du SIG.

Ce mémoire permet de prendre une décision pour le réaménagement du BVM en appliquant diverses techniques pour lutter contre la salinité du sol et le phénomène d'ensablement. La réalisation du projet d'aménagement demande l'élaboration d'un programme et aussi une sensibilisation de la population.

Mots clés : Bassin Versant, Ensablement, Salinisation, SIG, Télédétection

Abstract

Marovoay encounters difficulties for the production of rice at present. The causes are the degradation of the soil upstream of the catchment which leads to the silting of the hydro-agricultural structures and the river and also the salinization of the soil. Chemical analysis checks the high level of salinity of the river soils if the evolution is studied by applying the notion of remote sensing and the GIS.

This memory makes it possible to take the decision for the redevelopment of the catchment of Marovoay by applying various techniques to fight against the salinity of the soil and the phenomenon of silting. The implementation of the development project requires the development of a program and also a sensitization of the population.

Key words: Catchment, Silting, Salinization, GIS, Remote Sensing