

# SOMMAIRE

<i>Acronyme</i> -----	v
<i>Table des illustrations</i> -----	vi
<i>Liste des annexes</i> -----	vi
<b>INTRODUCTION</b> -----	1
<b>CHAPITRE I : LES DESCRIPTIFS DU PROJET</b> -----	4
<b>I.1- PRESENTATION DU SUJET</b> -----	4
<i>I.1.1- Problématique</i> -----	4
<i>I.1.2- Choix du terrain</i> -----	5
<i>I.1.3- Pertinence actuelle du sujet et/ ou de la problématique</i> -----	5
<b>I.2- DESCRIPTION DE LA ZONE ECOGEOGRAPHIQUE</b> -----	8
<i>I.2.1- Aperçu géomorphologique</i> -----	9
<i>I.2.2- Sols</i> -----	10
<i>I.2.3- Réseau hydrographique</i> -----	12
<i>I.2.4- Climat</i> -----	13
<i>I.2.5- Végétation</i> -----	15
<i>I.2.6- Faune</i> -----	17
<b>CHAPITRE II : CADRE CONCEPTUEL</b> -----	18
<b>II.1- PRESENTATION ET JUSTIFICATION DES THEORIES</b> -----	18
<b>II.2- DEFINITION DES CONCEPTS</b> -----	19
<b>II.3- LACUNES BIBLIOGRAPHIQUES ET WEBOGRAPHIQUES</b> -----	21
<b>II.4- COMMENTAIRE BIBLIOGRAPHIQUE</b> -----	21
<b>II.5- DISCUSSION DES AUTEURS ET CRITIQUES DE LA CLASSIFICATION TYPOLOGIQUE DE LA VEGETATION COMORIENNE</b> -----	25
<b>II.6- HYPOTHESES PLAUSIBLES</b> -----	28

<b>CHAPITRE III : DE L'ANALYSE PROBLEMATIQUE PRELIMINAIRE VERS UN SCHEMA DE RESTAURATION ECOLOGIQUE EN PROJET</b> .....	30
<b>III.1- DE L'ANALYSE PROBLEMATIQUE PRELIMINAIRE ...</b> .....	30
<i>III.1.1- Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol</i> .....	30
<i>III.1.2- Constat de la régression forestière</i> .....	33
<i>III.1.3- Facteurs déterminant le changement du paysage</i> .....	34
<b>III.2- ...VERS UN SCHEMA DE RESTAURATION ECOLOGIQUE EN PROJET</b> ---	36
<i>III.2.1- Concepts et définitions</i> .....	36
<i>III.2.2- Etapes sommaires du schéma de restauration écologique</i> .....	36
<i>III.2.3- Conditions de réussite</i> .....	38
<i>III.2.4- Limites de la théorie</i> .....	39
<i>III.2.5- Eléments de réponses</i> .....	39
 <b>CHAPITRE IV : DEMARCHE METHODOLOGIQUE RETENUE POUR LA THESE</b> .....	40
<b>IV.1- OBJECTIFS</b> .....	40
<b>IV.2- PRESENTATION ET JUSTIFICATION DES INSTRUMENTS DE RECHERCHE</b> .....	40
<b>IV.3- METHODE TRANSDISCIPLINAIRE</b> .....	41
<b>IV.4- PRESENTATION ET JUSTIFICATION DE LA GRILLE D'ANALYSE</b> .....	47
<b>IV.5- RESULTATS ATTENDUS</b> .....	50
<b>IV.6- CALENDRIER DES TRAVAUX</b> .....	50
 <b>CONCLUSION</b> .....	51
 <i>Table des matières provisoire</i> .....	53
<i>Bibliographie et webographie générales</i> .....	58
<i>Annexes</i>	

## ACRONYME

<b>CeRSAE</b>	: Centre de Ressources Scientifiques pour l'Agriculture et l'Environnement
<b>CNDRS</b>	: Centre National de Documentation et de Recherche Scientifique
<b>C.P.C.</b>	: Collectif du Patrimoine des Comores
<b>DGE</b>	: Direction Générale de l'Environnement
<b>DHD</b>	: Développement Humain Durable
<b>DHP</b>	: Diamètre à Hauteur de Poitrine
<b>DNEF</b>	: Direction Nationale de l'Environnement et des Forêts
<b>EIM</b>	: Enquête Intégrale auprès des Ménages
<b>FAO</b>	: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
<b>FOFIFA</b>	: Centre national de la recherche appliquée au développement rural
<b>GPS</b>	: Global Positioning System
<b>I.G.N.</b>	: Institut Géographique National
<b>I.N.E.</b>	: Institut National de l'Education
<b>INRAPE</b>	: Institut National de la Recherche pour l'Agriculture, la Pêche et l'Environnement
<b>MPE</b>	: Ministère de la Production et de l'Environnement
<b>PAE</b>	: Plan d'Action Environnemental
<b>PNE</b>	: Politique Nationale de l'Environnement
<b>PNUD</b>	: Programme des Nations Unies pour le Développement
<b>P.W.G.</b>	: Policy Working Group.
<b>PV Inf</b>	: Phase Volcanique Inférieure
<b>PV Int</b>	: Phase Volcanique Intermédiaire
<b>PV Sup</b>	: Phase Volcanique Supérieure
<b>PBZT</b>	: Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza
<b>RGPH</b>	: Recensement Général de la Population et de l'Habitat
<b>s.a. (S.A.)</b>	: sans auteur
<b>s.d.</b>	: sans date
<b>S.E.R.I.S.</b>	: Society for Ecological Restoration International Science
<b>s.l.</b>	: sans lieu d'édition
<b>s.p.</b>	: sans page
<b>UICN</b>	: Union Mondiale pour la Nature
<b>UNESCO</b>	: Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### CARTES

1. Localisation d'Anjouan : 1
2. Substrat géologique d'Anjouan : 11
3. Biotypologie des cours d'eau anjouanais : 13
4. Typologie des vents : 14

### PHOTOS ET IMAGE

*Image 1.* Morphologie du massif central : 10

#### *Photos :*

- 1 et 2. Des roches basaltiques dans le paysage rivulaire témoignant l'origine volcanique d'Anjouan : 11
- 3 et 4. Forêt humide d'altitude type « forêt de nuage ou nebelwald » située à plus de 1200 m d'altitude : 16
- 5 et 6. Anthropisation systématique de la végétation sur les collines : 16

### FIGURES

1. Occupation de l'espace par les plantations coloniales : 32
2. Evolution temporelle de la population : Anjouan/Comores après indépendance : 33
3. Evolution de la densité de la population : Anjouan /Comores après indépendance : 33
4. Evolution régressive de la couverture forestière d'Anjouan : 33
5. Modèle d'un schéma de restauration écologique : 37
6. Les enjeux de la restauration écologique : 39
7. Orientation du transect par rapport au cours d'eau : 43
8. Disposition des placeaux par rapport au cours d'eau : 43
9. Procédures d'élaboration d'une carte : 45
10. Système récapitulatif des prospections forestières : 45

### TABLEAUX

1. Evolution de la population suivant la densité : 32
2. Changement du paysage végétal (1977-2003) : 33

### FICHES

1. Grille d'inventaire floristique : 48
2. Grille d'endémisme et de fréquence : 49
3. Grille d'abondance spécifique par type de cours d'eau : 49
4. Grille d'abondance spécifique par domaine : 49

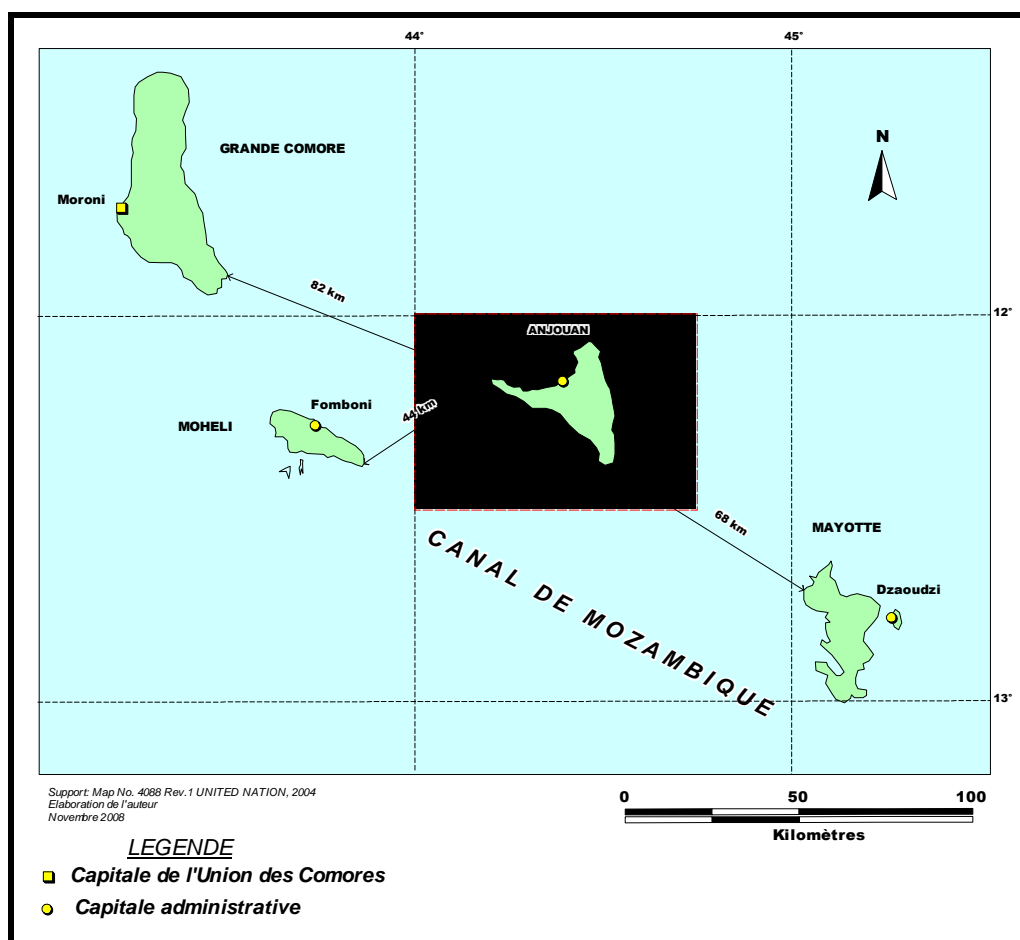
## LISTE DES ANNEXES

- A. Grille de caractérisation écologique
- B. Grille d'enquêtes ethnoécologique et socio-économique
- C. Grille de reconnaissance des formes d'occupation de l'espace
- D. Grille d'analyse des pressions et des menaces sur la forêt

# INTRODUCTION

## **Localisation et présentation**

L'archipel des Comores dont fait partie le milieu concerné par le projet de recherche se trouve dans la zone tropicale Sud. Anjouan (Ndzuwani) se localise entre 12° 00' - 12° 30' de latitude Sud et 44° 00' - 44° 45' de longitude Est à l'entrée Nord du Canal de Mozambique. Elle se situe à environ 82 Km à l'Est Sud-Est de la Grande Comore (Ngazidja). Elle est à 44 Km à l'Est de Mohéli (Mwali) et à 68 Km au Nord-Ouest de Mayotte (Maoré). Elle coupe l'axe Ngazidja-Maoré de direction WNW-ESE (carte 1).



**Carte 1. LOCALISATION D'ANJOUAN**

Anjouan est une île autonome. Sa capitale administrative est Mutsamudu. Celle de l'Union se trouve à Moroni en Grande Comore.

Par sa superficie, Anjouan est la deuxième île après la Grande Comore, soit 424 Km<sup>2</sup> contre 1025 Km<sup>2</sup>. Elle couvre 20,8 % du territoire national (y compris Mayotte). Elle a une forme triangulaire.

## ***Idée du projet***

La future thèse sera abordée dans le cadre de la géographie et de l'écologie appliquées.

Anjouan traverse un problème de déforestation associé à l'érosion et au tarissement des cours d'eau. Le modèle d'occupation de l'espace est mis en question. Cependant, beaucoup d'auteurs tournent uniquement leurs regards vers les forêts d'altitude. Le massif central qui les abrite constitue « un château d'eau ». Pour cette raison, la situation écologique des galeries forestières semble être ignorée. Il existe dans ce cas une lacune scientifique sur le rapport entre les forêts galeries et leur environnement. C'est dans cette optique qu'on nous a confié ce projet de recherche dont le sujet s'intitule : « ***Approche écogéographique de la répartition des forêts galeries à Anjouan (inventaires floristiques, caractéristiques écologiques, cartographie, schéma de restauration et plan de gestion)*** ».

Ce projet se propose de soulever un problème qui n'a pas encore été évoqué et de justifier sa pertinence. Il entre dans une démarche de recherche d'autorisation en vue de préparer la thèse de doctorat.

Ce présent travail correspond à une phase de conceptualisation et non pas à celle du terrain. Il vise la préparation de ce dernier par la planification des étapes de la recherche. La problématique posée dans le projet sera approfondie au fur et à mesure que les connaissances s'améliorent (Chapitre I). Elle fera l'objet d'une analyse en constante évolution dont les réponses seront hypothétiques.

Pour ce faire, nous avons effectué une documentation bibliographique et webographique. Nous avons fréquenté les bibliothèques du Département de Géographie et de la Formation Doctorale de l'Université de Toliara, d'Ecologie Végétale d'Antananarivo, du Ministère de l'Energie de Madagascar. Pour la webographie, des centres de documentation ont été consultés : <http://infotheque.info>; <http://theses.univ-lyon2.fr>, <http://sist.education.gov.mg>, <http://www.fonds-grandidier.mg>, <http://www.bnf.fr>, <http://www.fao.org>.

Une phase préliminaire d'analyse cartographique est un moyen de se familiariser avec la zone d'étude, de constater la morphologie du relief et les types d'occupation du sol. Le support utilisé est celui de l'I.G.N. [1995] : *Anjouan, carte routière au 1/50 000*. Le principe était de faciliter l'interprétation des images satellitaires. A partir d'autres supports, des cartes ont pu être élaborées.

Des discussions ont été entreprises avec des étudiants comoriens à Madagascar. La finalité était d'obtenir des informations (orientations bibliographiques, problèmes rencontrés sur le terrain, système d'anthropisation, etc.) sur le domaine de recherche.

Cette démarche scientifique nous a permis de répartir ce travail en quatre chapitres. Les descriptifs du projet sont exposés au chapitre I. Il s'agit de présenter le sujet et de décrire sa zone écogéographique. Le cadre conceptuel a pu être défini au chapitre II à partir des connaissances assimilées au chapitre I. Tout ceci nous a conduit vers une analyse préliminaire de la problématique dont la réponse est un schéma de restauration écologique provisoire. Le quatrième chapitre est consacré à l'annonce de la démarche méthodologique retenue pour la thèse. Il est suivi d'une conclusion.

Rapport-Gratuit.com

# CHAPITRE I : LES DESCRIPTIFS DU PROJET

## **I.1- PRESENTATION DU SUJET**

### **I.1.1- Problématique**

*Toute la surface fertile des Comores est déjà exploitée [...], toute activité agricole supplémentaire empiète sur ce qu'il reste de la forêt* [Cf. DOULTON et COLLEGE, 2005]. Dans une île exiguë comme Anjouan – 424 Km<sup>2</sup> –, la pression démographique s'est traduite par une augmentation des besoins en terres et en produits forestiers. Selon le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), la couverture forestière représentait 19,5 % du territoire anjouanais en 1997. En 2003, elle n'en couvre que 3,3 %. Le nombre de rivières pérennes est passé de 54 dans les années 1950 à une dizaine de nos jours [KEITH et al., 2006]. Cet assèchement alarmant peut être un indicateur du déséquilibre écologique. L'extension remarquable des exploitations sur les versants est un indice non seulement du manque de terres mais aussi de la mauvaise gestion de l'espace. Notre patrimoine naturel est ainsi menacé.

Les formations riveraines accessibles sont déjà parcourues en tout sens par l'homme. Elles constituent un passage obligatoire pour accéder aux forêts d'altitude. Elles sont alors, en grande partie, facilement exploitables. Cependant, il est tôt de confirmer que les reliques des forêts anjouanaises ne subsistent que sur de fortes pentes ou sur les zones les plus inaccessibles comme le soulignent VOS [2004], KEITH et al. [2006] et autres. Les classifications typologiques des forêts comoriennes d'ADJANOHOUN et al. [1992] et de KEITH et al. [2006] ne les mentionnent pas. Les données scientifiques relatives à leur répartition ne sont pas disponibles afin d'aider les Autorités à prendre des décisions. Aucun rapport n'a pu être établi entre ces formations et les cours d'eau. Le temps passe et l'humanisation outrancière de l'espace se poursuit. Les vestiges des galeries forestières sont menacés. Leur régénération est incertaine vu les conditions géologiques. Une mauvaise gestion du paysage riverain n'est pas sans répercussion sur les milieux abiotique, biotique et économique dont l'ampleur restera à définir.

Les questions qui se posent sont : quels sont les facteurs écologiques et géographiques qui déterminent ou contraignent la répartition des forêts galeries? Où sont cantonnés leurs vestiges? Comment peut-on reconstituer leur histoire écologique afin d'envisager leur restauration? Comment assurer à ces écosystèmes une gestion durable qui ne compromettra pas les besoins de l'homme?



Cette problématique est provisoire mais elle peut dorénavant dévoiler son intérêt et ses motivations.

### ***1.1.2- Choix du terrain***

Dans l'archipel, la forêt anjouanaise est la plus détruite. En 1985, elle ne couvrait que 5 % de l'île alors que celles de Ngazidja et de Mohéli occupaient respectivement une superficie estimée à 9 % et à 7 % [PNUD, 2005] du total. Anjouan représente également l'île où le sol a subi plus de dégradation.

Depuis 1997, suite au mouvement séparatiste, l'île était isolée et maintenue sous blocus de la part des Autorités comoriennes et de l'Union Africaine. Anjouan a connu une hausse des prix de denrées alimentaires et une pénurie de carburant. Il semble que pendant cette période, la forêt fut fortement entamée pour pallier les besoins alimentaires et énergétiques. Après le retour de l'île dans le giron de l'Union en 2008, le bilan politique est fait mais celui écologique est passé sous silence. Les inventaires forestiers y sont incomplets. Cette île est alors choisie pour des motifs et des soucis écologiques.

### ***1.1.3- Pertinence actuelle du sujet et/ ou de la problématique***

#### **- Justification du sujet par rapport aux objectifs de l'écogéographie**

Les galeries forestières sont un sous-système dans lequel plusieurs éléments entrent en interaction. Comprendre ce mécanisme exige l'intervention d'une science située au moins au carrefour de plusieurs disciplines. Par rapport à la phytogéographie, l'écogéographie offre des possibilités d'aménagement et de gestion des écosystèmes. Elle a pour but de décrire les cortèges d'espèces et leur distribution en fonction des types d'habitats et de comprendre les mécanismes qui contraignent ces répartitions [BLONDEL, 1995 ; cité par DELPHINE, 2006, p. 5]. Afin de répondre à la problématique dans sa globalité, elle place l'homme au centre des préoccupations pour avoir une meilleure compréhension du système société/nature et du modèle d'aménagement de l'espace.

#### **- Un sujet à caractère transdisciplinaire et pionnier**

La pertinence scientifique et le choix du sujet sont fondés sur la notion *écogéographique* et la *forêt galerie*.

La thèse en projet s'inscrit dans la continuité des recherches écologiques, et géographiques menées séparément par nos prédécesseurs. En effet, depuis longtemps, les géographes ont négligé, voire sous-estimé l'écologie. Des auteurs sont allés jusqu'à

évoquer des *conséquences néfastes de la méfiance des géographes envers l'écologie* [GIBLIN, 2001]. L'émergence d'une nouvelle science transdisciplinaire<sup>1</sup>, l'*écogéographie* (Cf. Chapitre II, II.2), va renverser la situation et imposer une cohabitation entre géographes et écologues. Son intégration dans les universités du Sud prendra part à « [...] *l'élaboration d'un nouveau langage, d'une nouvelle logique, de nouveaux concepts pour permettre l'émergence d'un véritable dialogue entre les spécialistes des différentes branches de la connaissance* » [RAVONIARILALA, 2005]. Cette vision justifie le caractère transdisciplinaire du sujet traité.

La végétation des Comores a été peu étudiée et la littérature sur l'archipel reste pauvre [VOS, 2004]. Suivant la typologie forestière, *l'étude de la répartition des forêts galeries à Anjouan* est pionnière et est d'un intérêt majeur. Ces forêts ont une extension géographique limitée – les berges difficilement cartographiables – avec quelques espèces endémiques et fragiles ayant évolué en vase clos. Au sens paléontologique et biogéographique ou écologique, elles peuvent avoir un caractère de fossile vivant et être témoins d'un stock éliminé par l'évolution du milieu [Cf. DOUMENGE, 1984]. Elles méritent alors l'attention de la communauté scientifique.

#### - Un sujet de recherche préventif, curatif et viable

Les recherches qui seront entreprises sont préventives en même temps curatives. Répartir les forêts galeries implique qu'on a identifié la cible de la préservation et de la conservation. Conserver et protéger sous-entendent qu'on cherche à ralentir le tarissement des cours d'eau déclenché. Effectuer un retour au plésioclimax (l'équivalent du climax des années 1950) contribuera à la pérennisation des cours d'eau (Cf. Chapitre II, II.6, p. 29). En d'autres termes, on est en quête du rétablissement de l'équilibre hydrologique. L'idée de relancer un programme de restauration écologique confirme « *qu'on a identifié "le mal" et qu'on connaît le bon état, ...* » [Cf. ROGER, 1986]. Ce projet viable comprendra trois phases :

- dans le projet de thèse, on établira un prototype de restauration écologique (Cf. Chapitre III, III.2) ;
- dans la thèse de doctorat, on fournira les « ingrédients » nécessaires pour sa mise en application, le modèle structural de la forêt attendue et les orientations pour la gestion forestière ;

---

<sup>1</sup> Transdisciplinaire : qui fait communiquer des disciplines du savoir habituellement séparées [Media DICO, s.d.], qui intègre par étude *les aspects sociaux et environnementaux*.

- dans la phase de la préparation du HDR, un projet pilote sera lancé et des suivis écologiques seront effectués.

Dans le même cadre écogéographique, d'autres chercheurs prendront le relais pour poursuivre la restauration du Développement Durable.

- Pertinence du sujet par rapport aux politiques globales : « *penser globalement, agir localement* » [Conférence de l'ONU à Stockholm, 1972].

En 1971, l'Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO) a lancé le programme de recherche : « *Man And Biosphere* ». *L'écologie de restauration, l'exploitation de la forêt, l'écologie du paysage, la dynamique de la biodiversité, la dimension humaine des écosystèmes*, sont actuellement les priorités du programme. Ces vœux sont encore exprimés, en septembre 2000, lors du Sommet du Millénaire tenu au siège de l'ONU à New York, à travers un plan d'action mondial, *Objectifs du Millénaire pour le Développement*. Assurer un environnement durable fait partie des huit objectifs à atteindre d'ici 2015. En 2005, les Comores ont publié leur deuxième rapport national. Le gouvernement a prévu « *l'adoption et la mise en application d'une loi forestière incluant les mesures de conservations forestières et de reboisement des zones affectées* ». Le sujet de recherche nous a été confié suivant ces critères.

- Pertinence du sujet par rapport aux priorités du pays : développement et conservation

La pauvreté et la dégradation des forêts sont un cercle vicieux. L'exploitation abusive de la nature s'accompagne d'une spirale de pauvreté car l'aggravation de sa destruction est suivie d'une détérioration de la vie quotidienne [NOURDDINE, 2007].

Les recherches sur les forêts ripariennes visent à soutenir la Politique Nationale de l'Environnement (PNE) – élaborée et adoptée en 1993 par le décret N°93/214/PR – qui est exécutée suivant le Plan d'Action Environnemental (PAE). Elles tiennent compte de la loi-cadre relative à l'environnement adoptée en 1994 par le décret N°94/100/PR. Elles contribuent à la mise en application des conventions internationales sur la diversité biologique, les espèces menacées d'extinction, la lutte contre la désertification,... ratifiées par les Comores. La disponibilité des informations scientifiques accélèrera la mise en application de *la loi organique N° 06-010/AU du 2 décembre 2006 portant sur la protection des végétaux aux Comores*.

La problématique posée cherchera à répondre, de cette manière, à deux (1 et 2) des six Programmes Prioritaires pour le Développement de l'Union des Comores :

- *conservation des ressources naturelles et développement des activités stimulées par la richesse de la faune et de la flore des Comores ;*
- *maintien d'un sol fertile, restauration des sols dégradés et gestion durable des ressources forestières.*

Les futures recherches s'orienteront vers un développement socialement, économiquement, politiquement et écologiquement durable.

#### - Pertinence du sujet par rapport aux attentes de la population

Ce projet ne va pas porter atteinte à nos valeurs culturelles dont l'agriculture traditionnelle fait partie. D'ailleurs, les patrimoines culturels sont protégés par la loi N° 94-022 du 27 juin 1994. Il ne va pas non plus nuire aux besoins permanents de la population, plus précisément des paysans en matière d'exploitation forestière. Il va plutôt contribuer à améliorer, dans les années à venir, leur niveau de vie. En effet, une exploitation forestière sans gestion n'est jamais durable. Le maintien des cours d'eau qui traversent ces forêts est nécessaire pour le développement social. Pour répondre aux attentes de la population et d'autres générations, les recherches en projet consistent à valoriser, à conserver et à protéger nos forêts afin de « *garantir à tous les citoyens un cadre de vie écologiquement sain et équilibré* » – comme le préconise la loi-cadre de l'environnement. Cette stratégie donne la possibilité au pays d'accroître les retombées économiques via le développement du tourisme écologique. Ainsi, les populations cibles verront leur niveau de vie s'améliorer. Toutefois, la mise en application des propositions d'un chercheur exige un engagement sérieux de la part des Autorités et une politique méritocratique.

### ***1.2- DESCRIPTION DE LA ZONE ECOGEOGRAPHIQUE***

Cette première approche de la zone d'étude introduit les facteurs naturels ayant permis l'installation des forêts. Elle donne un aperçu géomorphologique et décrit les types de sols, le réseau hydrographique, le climat, la végétation et la faune interférant dans le système éco-géographique d'Anjouan.

## ***1.2.1- Aperçu géomorphologique***

### **- Morphologie**

Anjouan est constituée par le relief de la partie centrale et celui des presqu'îles suivant des périodes géologiques.

La partie centrale se caractérise par le plus haut massif, le mont Ntringui (1595 m d'altitude). Il se localise à 12° 12' 43" S - 44° 25' 40" E. L'altitude diminue au fur et à mesure qu'on s'en éloigne. Les lignes de faîte sont bien marquées (image 1). Les montagnes sont séparées par des vallées profondes et encaissées.

Le paysage est constitué par des **cirques** dont le plus important est celui qui englobe Bambao Mtrouni et Tsembeho. Il s'observe à l'Est du mont Ntringui. Ce cirque, entouré d'escarpements abrupts de 700 à 800 m, paraît tirer son origine soit d'un énorme cratère d'explosion, soit plus probablement d'un effondrement en chaudron [PAVLOVSKY et SAINT OURS, 1953]. Toutefois, selon les mêmes auteurs, les cirques de Patsy au Nord, de Koni au Sud et d'Ousini plus au Sud peuvent être considérés comme dus uniquement à l'érosion torrentielle.

Parmi les **cratères** conservés, deux ont donné naissance aux **lacs Dzialandze** à 901 m (image 1) et *Dzialaoutsonga* à 697 m d'altitude. Ils sont entourés par des versants raides. Vers l'Ouest de l'île, la chaîne centrale s'abaisse pour laisser apparaître des collines et des **plaines** comme celles de Pomoni, de Wani, de Bambao, etc. Sur les trois presqu'îles, le relief est moins accidenté et perd de l'altitude. En général, il atteint rarement 900 m. Des **falaises** basaltiques sont remarquables sur les littoraux.

### **- Substrat géologique** (carte 2, p. 11)

Il est constitué selon PAVLOVSKY et SAINT OURS [1953] de :

- ***laves à faciès basaltiques de la Phase Volcanique Inférieure*** (PV Inf) qui ont formé le noyau central de l'île. Les *formations porphyriques mélanocrates* (représentées par des *Anakaramites* et des *Ankaratrites basaniques*) se rencontrent rarement – occupation : moins de 1 % de la surface de l'île ;

- ***laves à faciès basaltiques de la Phase Volcanique Intermédiaire*** (PV Int) qui sont présentes sur les trois presqu'îles, dans le cirque de Bambao, dans la vallée de Pomoni, etc. Pendant cette phase volcanique, des *scories* et des *tufs pouzzolaniques* ont occupé quelques portions de l'île, la partie littorale de Bambao, le Sud de Bandrani, les secteurs de Wani, Mirontsi, Mutsamudu, etc.

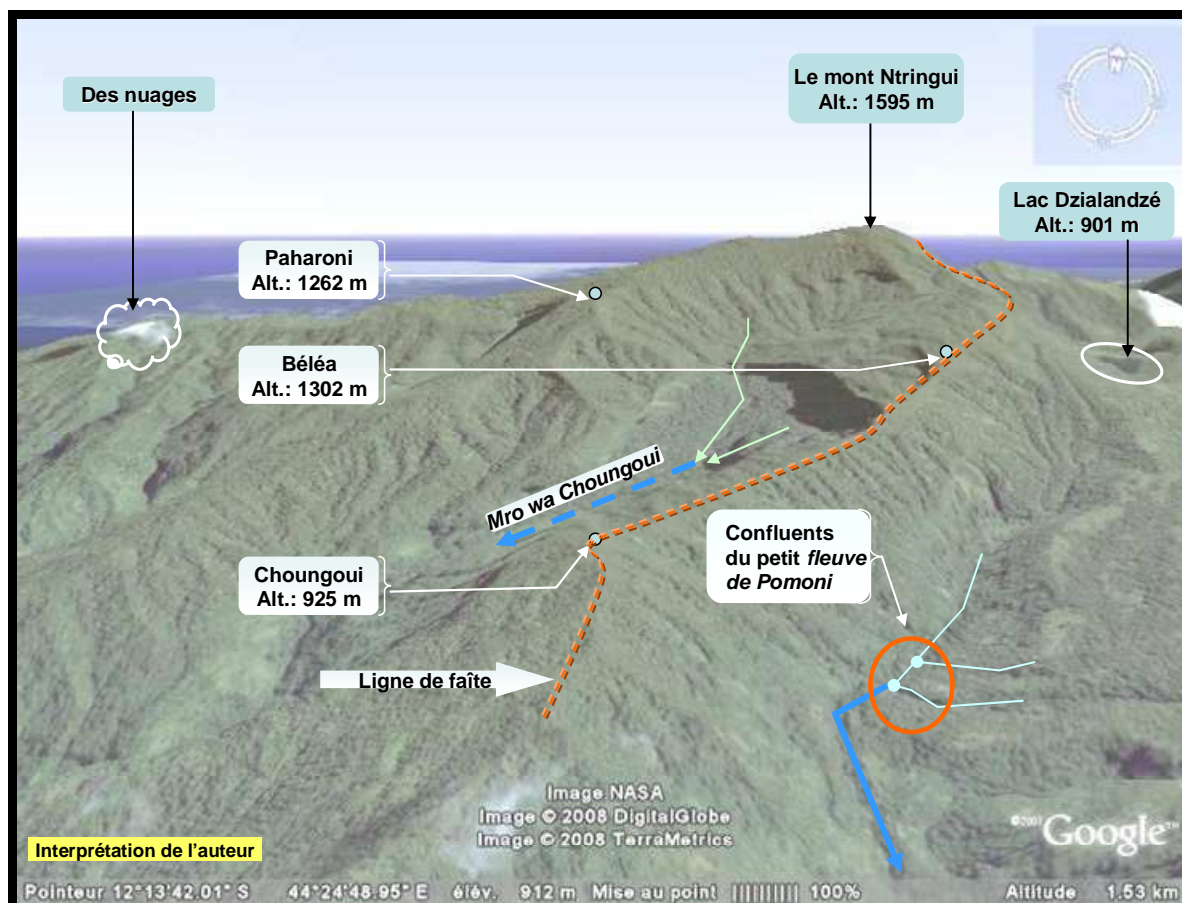


Image 1. **Morphologie du massif central**

**Remarque** : la toponymie employée est celle de la carte au 1/50 000 de l'I.G.N. [1995].

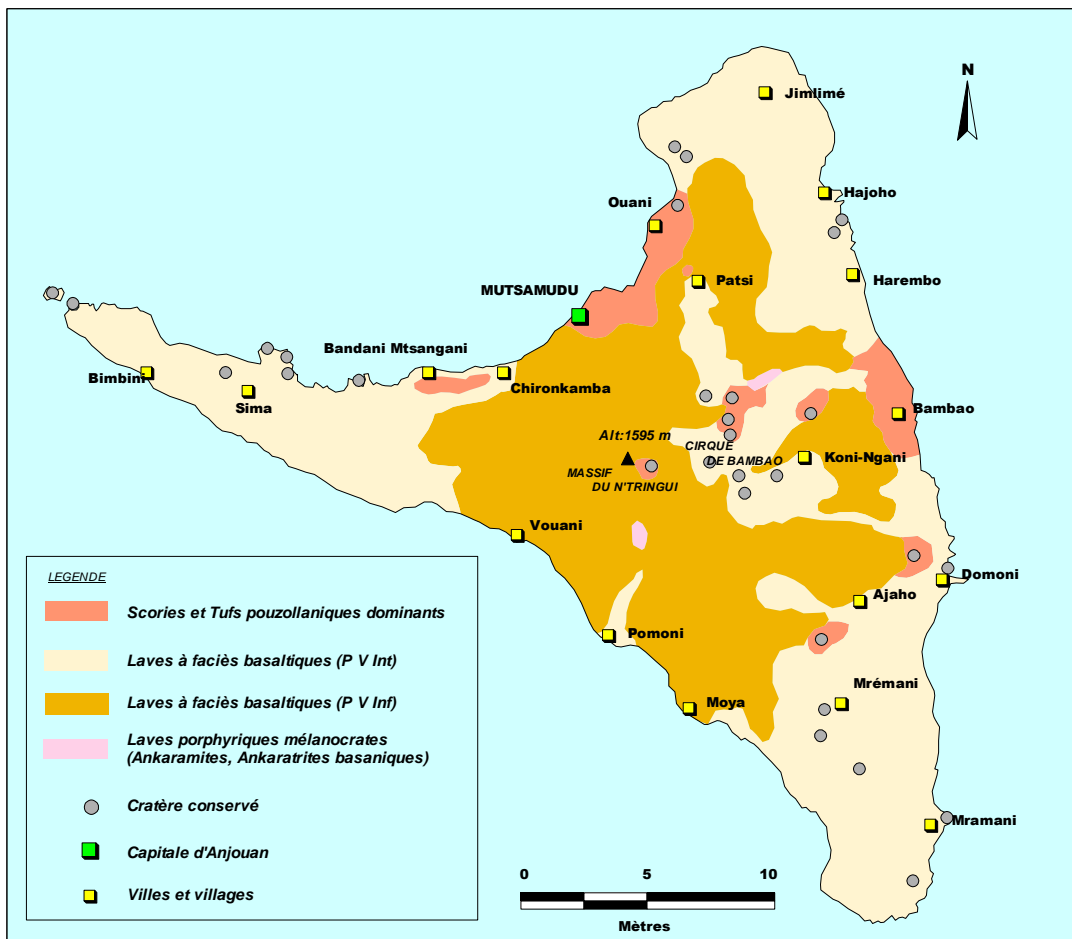
La présence des cratères bien conservés remonterait à la *Phase Volcanique Supérieure* (PV Sup).

Les vallées anjouanaïses qui peuvent abriter les galeries forestières sont surtout formées de laves à faciès basaltiques des PV Int et Inf. En d'autres termes, les roches basaltiques dominant le paysage rivulaire (photos 1 et 2). L'altération du substrat géologique a donné naissance aux divers types des sols.

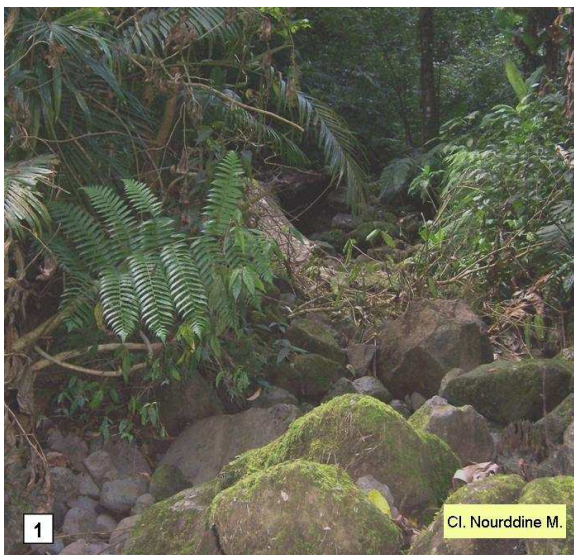
### **1.2.2- Sols**

Les **sols bruns** couvrent une grande partie de l'île. Les **sols ferrallitiques** ou **argiles latéritiques** s'observent généralement sur la presqu'île de Sima, aux environs de Jimlime au Nord. Sur les endroits non lessivés, ils se caractérisent par une grande fertilité malgré des carences en phosphore [DNEF, 2006]. Les **sols hydromorphes** se rencontrent dans les milieux à mauvais drainage et ont une potentialité agricole. Les **andosols**, sols noirs, sont présents sur quelques localités de l'île où les manifestations volcaniques sont récentes. Ils sont riches en matières organiques. Les **alluvions fluviales** sont constituées de dépôts

## Carte 2. SUBSTRAT GEOLOGIQUE D'ANJOUAN



Source: Extrait de PAVLOVSKY et SAINT OURS, 1953  
Carte PROVISOIRE au 1/200 000  
Réalisée et simplifiée en novembre 2008



**Photos 1 et 2. Des roches basaltiques dans le paysage rivulaire témoignant l'origine volcanique d'Anjouan**

grossiers aux fins. Leurs textures et leurs structures varient suivant la vitesse de l'agent transporteur – eau. Celle-ci est déterminée par la topographie des cours d'eau (supérieur, moyen et inférieur) qui peut être un indicateur de la répartition des communautés végétales. Les limites précises en seront données dans les recherches ultérieures.

Ces sols, lorsqu'ils sont dénudés, deviennent sensibles à l'érosion. Ils perdent leur capacité de production agricole par lessivage ou par épuisement de leurs éléments organiques.

### ***1.2.3- Réseau hydrographique***

Sous la terminologie **cours d'eau**, nous associons les **ruisseaux**, les **rivières** et les **petits fleuves** pour Anjouan. Le vocable fleuve, qui n'est pas encore évoqué aux Comores, est employé aux « *cours d'eau à débit important, réunissant les eaux de nombreux affluents et se jetant dans l'océan* » [PARENT, 1990]. Notre affirmation est plus ou moins justifiable au Sud-Ouest plus précisément à Pomoni, au Nord (péninsule de Jimlime) et à l'Est (Jéjé) où des ruisseaux forment des rivières qui donnent naissance aux petits fleuves respectifs de Pomoni (image 1), de Jimlime (*Mro oua hari*) et de Jéjé. Ces derniers se jettent dans le Canal de Mozambique.

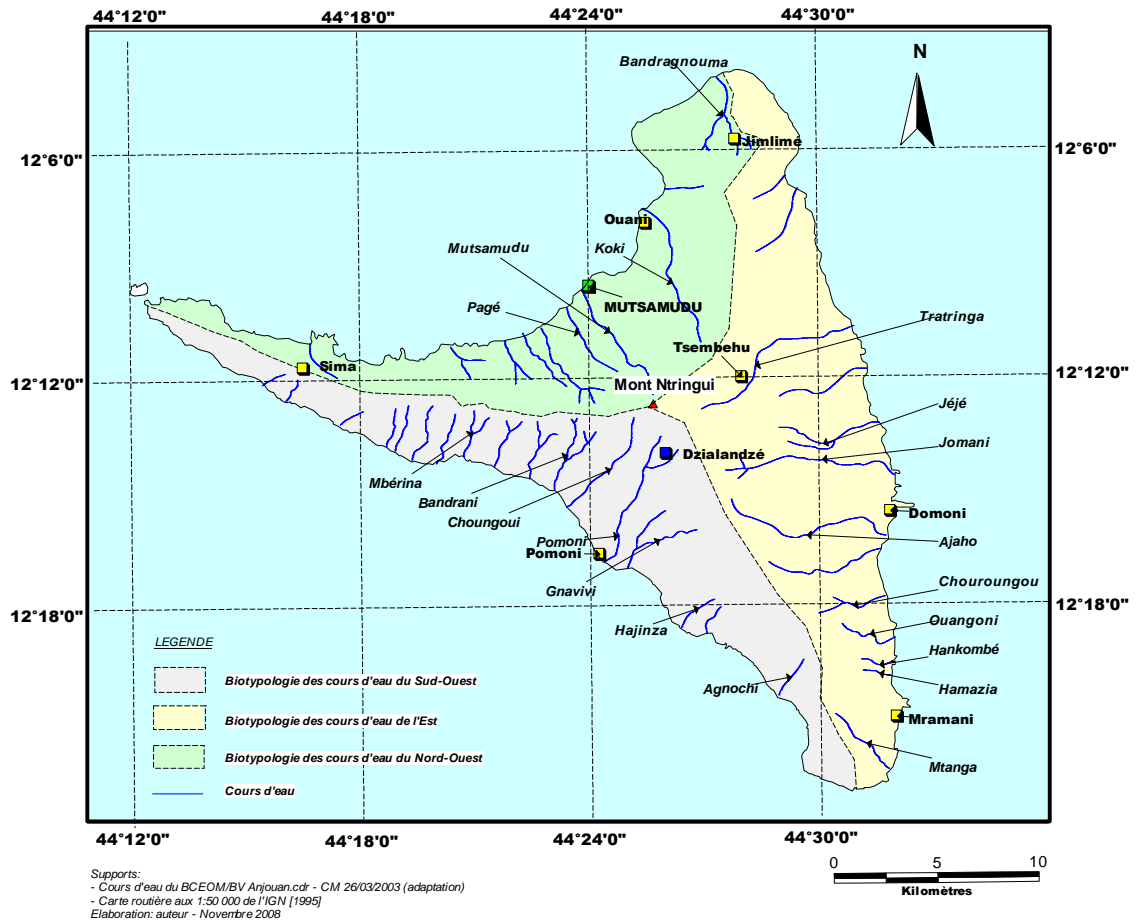
Les cours d'eau anjouanais se répartissent en trois grands domaines biotypologiques différents. On retient les cours d'eau qui se déversent à l'Est (Tratringa, Ajaho, Jéjé,...), au Sud-Ouest (Bandrani, Mandzissa, Gnavivi,...) et au Nord-Ouest, (Koki, Mutsamudu, Pagé, ...) (carte 3).

Pour chaque cours d'eau, on distingue trois secteurs : l'amont où les eaux sont fraîches et permanentes, *le secteur médian, aux caractéristiques intermédiaires* [TSALEFACK, 2007a] et l'aval où le débit d'écoulement est réduit et les eaux s'assèchent dans certaines localités en saison sèche.

Le massif central regroupe les bassins versants et hébergent les vestiges de la flore anjouanaise. Les cours d'eau ou « *miro* » qui y prennent leur source sont généralement permanents. *Ceux qui descendent des péninsules sont, par contre, susceptibles de s'assécher* [PAVLOVSKY et SAINT OURS, 1953]. C'est le cas des « *miro* » d'Agnochi, de Chironi.



**Carte 3. BIOTYPOLOGIE DES COURS D'EAU ANJOUANAIS**



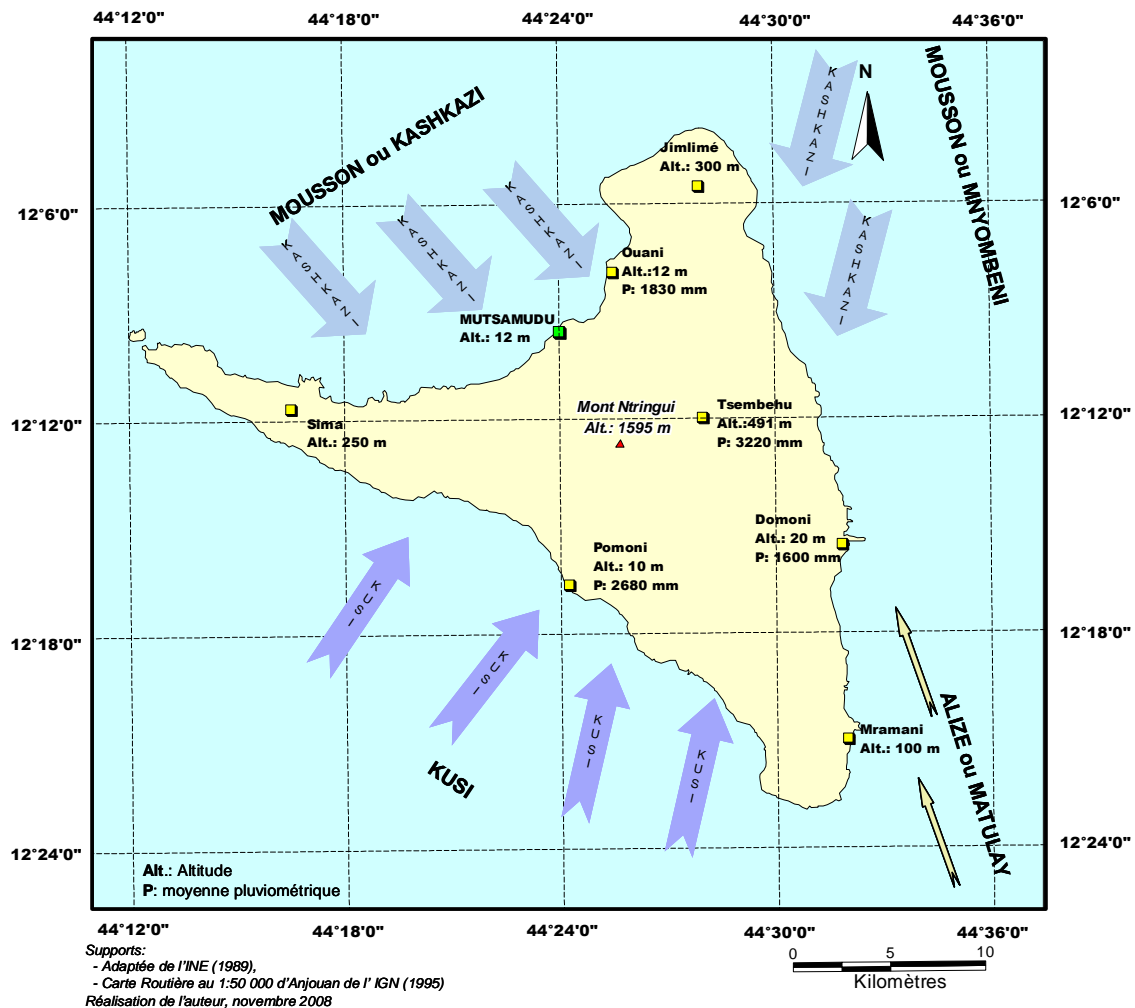
En période de pluies, les écoulements sont brutaux. Les eaux prennent une couleur ocre qui témoigne l'intensité érosive à l'intérieur des terres. Des sédiments ou des alluvions sont charriés vers l'aval ou couvrent les blocs de roches.

### **1.2.4- Climat**

#### **- Les vents (carte 4)**

Les masses d'air jouent un rôle sur la répartition pluviométrique. Ces vents ne génèrent pas de précipitations lorsqu'ils abordent les presqu'îles. Le relief y est moins important. La partie centrale du Sud-Ouest reçoit directement le vent dénommé *kusi*, qui, sous l'effet orographique engendre des pluies. Le *Matulay* (alizé) du Sud-Est perd son humidité après avoir traversé Madagascar. La mousson, *Kashkazi* ou *Mnyombeni*, quelle que soit sa direction, Nord-Ouest ou Nord Nord-Est, apporte suffisamment de pluies à Anjouan.

## Carte 4. TYPOLOGIE DES VENTS



### - Les précipitations (carte 4)

Les nuages qui entourent le mont Ntringui témoignent de l'existence d'un gradient pluviométrique suivant l'altitude. On distingue trois domaines :

- les extrémités des péninsules, précipitations inférieures à 1500 mm – Mramani avec 1392,6 mm ;
- le domaine des isohyètes 1500 à 2500 – Domoni : 1600 mm, Wani : 1830 mm, Patsy : 2284 mm ;
- le domaine central et/ou montagnard des isohyètes supérieures à 2500 – Pomoni : 2680 mm, Mremani : 2571,9 mm.

### - Les températures

La température diminue lorsque l'altitude augmente. La moyenne thermique annuelle à proximité de la mer est de 25 °C [DOSSAR, 1994]. En général, de 0 à 700 m d'altitude, les températures moyennes sont supérieures à 20 °C [MAHAMOUD, 2004]. Par

contre, il fait frais (moins de 18 °C) dans les localités situées entre 1200 m et 1595 m [DNEF, 2006].

### ***1.2.5- Végétation***

KEITH et al. [2006] ont inventorié à Anjouan 608 espèces botaniques dont 67 % sont endémiques des Comores. Les travaux d'ADJANOHOON et al. [1992], de VOS [2004], de la DNEF [2006], d'AHAMADI [2006] et les observations des images associées aux connaissances antérieures nous permettent d'avoir quelques idées sur la typologie végétale d'Anjouan.

#### **- Forêt humide d'altitude type « forêt de nuage » de 1200 à 1595 m**

Cette forêt difficilement accessible et exploitable représente le vestige de la flore anjouanaise (photos 3 et 4). Jusqu'alors, elle a résisté à toute forme d'anthropisation. Ses arbres dépassent rarement quinze mètres [DNEF, 2006].

#### **- Forêt humide de moyenne altitude de 600 à 1200 m**

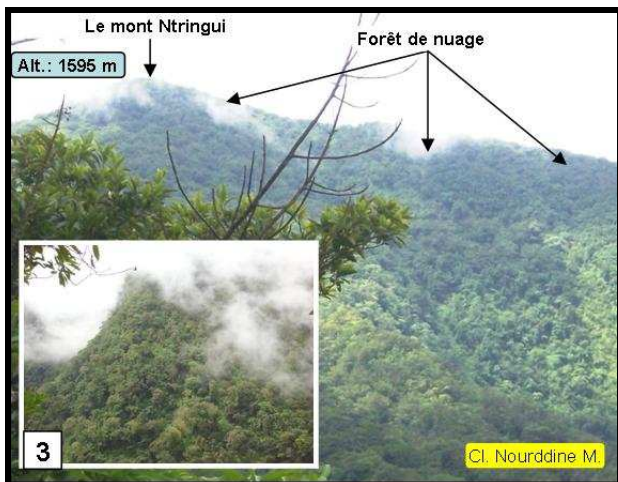
Cette forêt présente de haute futaie et des arbres dépassant quinze mètres [ADJANOHOON et al. 1992]. Elle se localise dans des stations difficilement accessibles. A mesure qu'on descend, la densité des arbres diminue [DNEF, 2006]. La couverture forestière a disparu sur les collines (photos 5 et 6), les plateaux, les versants et dans les vallées plus ou moins favorables aux activités socio-économiques.

#### **- Végétation semi-sèche de basse et moyenne altitude**

Elle est constituée de prairies herbacées côtières. Des savanes herbeuses sont observables sur les plateaux et les collines. C'est le cas de Bandra-nkwa. Les savanes arbustives sont incluses dans les forêts de moyenne altitude et s'étendent à certains endroits jusqu'à la mer [ADJANOHOON et al., 1992]. Des broussailles colonisent les milieux les moins arrosés de l'île : les pointes Ouest à *Chissouani* (120 m d'altitude), Nord à *Panki* (165 m d'altitude), Sud à *Chiroroni* (126 m d'altitude). Ces communautés végétales résultent de la disparition de la végétation indigène par suite de défrichement.

- A ces types de végétation s'ajoutent la mangrove de Bimbini et de Pomoni, les formations marécageuses, etc.

Les familles remarquables chez les botanistes sont : ASTERACEAE, EUPHORBIACEAE, FABACEAE, LOGANIACEAE, POACEAE, RUBIACEAE, RUTACEAE, CYPERACEAE, etc.



*Cette formation sylvestre constitue le vestige de la flore d'Anjouan. Localisée sur des stations difficilement accessibles, elle résiste aux différentes formes d'anthropisation...*

**Photos 3 et 4. Forêt humide d'altitude type « forêt de nuage ou nebelwald » située à plus de 1200 m d'altitude**



*...pendant que la végétation naturelle située sur des collines a complètement disparu au profit des cultures. Le sol est soit occupé par des herbes ou est resté sans couverture végétale. La présence de la cocoteraie au premier plan indique une altitude inférieure à 600 m.*

**Photos 5 et 6. Anthropisation systématique de la végétation sur les collines**



## - Cultures

Les champs, les grandes exploitations coloniales et la cocoteraie prédominent de « haut » (altitude inférieure à 800) vers le littoral. Suivant la classification de GEVREY [1870], on distingue la végétation :

- cultivable non introduite – caféier ou *coffea sp.* ou « *M'kafé* », ignames ou *Dioscorea sp.* ou « *Chihazhi* », aloès ou *Aloe sp.* ou « *Chiziamlili* »...;
- d'origine douteuse – cocotier ou *Cocos nucifera* ou « *M'nadzi* », bananier ou *Musa sp.* ou « *Trindri* », papayer ou *Carica papaya* ou « *M'voivoiri* »...;
- d'introduction certaine – giroflier ou *Eugenia caryophyllus* ou « *M'karafou* », vanille ou *Vanilla sp.* ou « *Lavane* », sisal ou *Agave sislana* ou « *Kitane* », etc.

Parmi les espèces introduites à Anjouan, certaines sont devenues envahissantes (sisal, goyavier, giroflier) et menacent la flore indigène pour ne pas dire endémique.

### **1.2.6- Faune**

Les inventaires faunistiques des cours d'eau à Anjouan de KEITH et al. [2006] fournissent 24 espèces indigènes dont 15 poissons – *Agonostomus catalai* (En danger), *Cotylopus rubripinnis* (En danger) – et 9 crustacés – *Atyoida serrata* (Vulnérable), *Macrobrachium lepidactylus* (En danger). Ces espèces risquent de disparaître suite à l'assèchement des cours d'eau dû à la déforestation.

Les forêts constituent l'habitat de la faune. Parmi les mammifères, les chauves-souris frugivores comme *Pteropus livingstonii*, *Roussettus obliviosu*, les lémurien ou *Eulemur mongoz*, ... sont inscrits dans la liste rouge de l'Union Mondiale pour la Nature (UICN). Le chat sauvage appelé localement *Paha founa* est menacé par l'homme pour des fins thérapeutiques. Différentes espèces d'oiseaux nichent à Anjouan : *Otus capnodes* ou petit-duc d'Anjouan, *Nectarina comorensis* ou Souimanga d'Anjouan. Pour les insectes, *Papilio aristophontes* (papillon) n'a été découvert qu'aux Comores<sup>2</sup>.

Ces animaux vivent au dépend de la forêt et interviennent dans la pollinisation et la dispersion des graines d'arbres tels que les tamariniers ou *Tamarindus indica* ou « *M'hajou* », les figuiers ou *Ficus sp.* etc. La diminution de leur niche écologique par la destruction de l'habitat entraînera leur disparition. L'isolement de l'île d'Anjouan par la mer et son exigüité traduisent la fragilité de la faune endémique.

---

<sup>2</sup> S.A. s.d.: <http://www.cites.org/fra/cop/12/prop/f12-p41.pdf>

## CHAPITRE II : CADRE CONCEPTUEL

### II.1- PRESENTATION ET JUSTIFICATION DES THEORIES

#### - La théorie des systèmes

La théorie des systèmes s'efforce d'établir le cadre le plus général à l'intérieur duquel on peut étudier le comportement d'une entité complexe analysable, c'est-à-dire son évolution au cours du temps [LADRIÈRE, s.d.]. L'étude comprend trois étapes : l'**analyse du système**, la **modélisation** et la **simulation**. L'analyse définit les limites du système à modéliser. Elle identifie les éléments importants et leurs interactions en un ensemble organisé. La modélisation consiste à construire des modèles en fonction des données de l'analyse du système. La simulation étudie le comportement du système dans le temps [ROSNAY, 1975 ; cité par MBAIRAMADJI, 2003]. Cette théorie stipule la **mise au point des méthodes permettant de caractériser l'évolution** [LADRIÈRE, s.d.] du sous-système en question (faire des prédictions sur les états futurs).

Pour décrire l'objet du système général, MOIGNE [2006] propose six mots qu'il qualifie mnémoniques : objet d'étude, son environnement, sa finalité ou son projet, son activité = son fonctionnement, sa structure = sa forme stable et son évolution (sa transformation dans le temps).

Cette théorie sera applicable dans deux sous-systèmes : les forêts galeries et les sites de restauration écologique. Elle consiste à retracer l'histoire des galeries forestières par l'analyse des vestiges. Cette dernière facilitera leur restauration par application de la modélisation.

#### - Les théories de Malthus et des néo-malthusiens

Dans sa théorie, Malthus a avancé que le pouvoir multiplicateur de la population est nécessairement supérieur à la croissance des subsistances<sup>3</sup> liée à l'agriculture, à l'utilisation du sol et à la production alimentaire. Les néo-malthusiens ont généralisé et étendu cette théorie à l'environnement. Pour eux, la croissance démographique et la pauvreté sont des facteurs déterminant la dégradation de l'environnement. Ces théories reflètent l'idée de la niche écologique en diminution lorsque la population augmente.

---

<sup>3</sup> ENCYCLOPEDIE MICROSOFT ® ENCARTA ® [2005]

Malthus constate que lorsque la population dépasse un certain seuil, son surplus s'élimine par des famines. La nouvelle version de la théorie malthusienne énonce qu'une population trop importante dégrade l'environnement et les moyens de sa production agricole (comme les sols). Elle migre lorsque la famine la menace, déplaçant le problème dans d'autres régions [S.A.1, s.d.]. Un monde fini ne peut supporter qu'une population finie : quand la population augmente, les biens, les ressources ou les produits alimentaires par habitant diminuent jusqu'à atteindre zéro [HARDIN, 1968 ; cité par S.A.1, s.d.].

On a retenu la théorie de Malthus et ses consocuteurs par rapport à celle de BOSERUP, un populationniste. Sa vision favorable à la croissance démographique est l'antipode de celle de Malthus. Celle-ci n'est pas du tout adaptée aux circonstances anjouanaises où la population détient le record en migration inter-îles. Ce phénomène s'expliquerait par la diminution des ressources naturelles en rapport avec la croissance de la population.

## **II.2- DEFINITION DES CONCEPTS**

### **- Limites et définitions des forêts galeries**

Selon les auteurs et les localités, plusieurs terminologies sont employées pour désigner les forêts galeries : « *forêts rivulaires* [HUMBERT, 1927 in MORAT, 1973], *galeries forestières* [MARCHAD, 1965], *forêts des alluvions et des bords des cours d'eaux* [HUMBERT, 1965], *forêts ripariales*, *forêts riveraines*, *forêts ripicoles*, [PLAISANCE, 1959] » [Cf. NOURDDINE, 2007] ; *forêts vallicoles* (avec ou sans cours d'eau), *forêts de berges*, *forêts ripariennes*, *forêts ripiphiles*, *ripisilves*, etc.

Sur la base des définitions et de la carte au 1/50 000 de l'I.G.N. [1995], nous allons essayer de formuler une définition sommaire. Elle sera adaptée au contexte des forêts-galeries anjouanaises, voire comoriennes.

### **Définition de PLAISANCE [1959]**

*La galerie forestière est une bande boisée plus ou moins large souvent étroite et est dense le long d'une rivière en pays mal boisé. Parfois, elle est une forêt relique. En pays sec, ce sont parfois des fragments de galerie forestière. En tout cas, ce sont des types de forêts mieux fermées et généralement plus hygrophiles que la végétation environnante.*

### Définition de MORAT [1973]

*Les forêts galeries*, sous cette expression de typologie topographique [J. -L TROCHAIN, 1975], nous regroupons toutes les formations forestières tributaires de la présence d'un cours d'eau situé à proximité plus ou moins immédiate. Ces forêts, selon la nomenclature adoptée à Yangambi, seront des forêts périodiquement inondées, des forêts ripicoles ou un simple rideau d'arbres – résultat d'une dégradation poussée – le long d'une rivière.

### Définition de FOURNIER et SASSON [1983]

*Les forêts ripicoles*, installées sur les berges des lits des rivières, ne forment souvent qu'une frange étroite d'essences spéciales qui se rattachent suivant les cas, aux forêts marécageuses ou aux forêts périodiquement inondées.

### Définition provisoire de l'auteur

Les forêts galeries anjouanaises sont réparties sur trois domaines biotypologiques des cours d'eau différents : Sud-Ouest, Est et Nord-Ouest (Cf. chapitre I, I.2.3, carte 3). En commun, elles occupent les zones adjacentes ou précisément les berges des cours d'eau et des mares qui sont périodiquement inondées. Elles sont, dans ce cas, qualifiées d'hygrophiles et édaphiques. Elles forment une ceinture de végétation à l'état relictuel, résultat de l'humanisation de l'espace.

Cette définition est fondée sur des limites géographiques et évite de préciser la géométrie ou la structure générale de la forêt (densité, hauteur, diamètre, etc.) et les espèces caractéristiques. La recherche pour la thèse palliera ces lacunes. L'objectif de cette définition est de se doter des critères permettant d'éviter la confusion entre forêts galeries et autres formations végétales lors de la descente sur le terrain.

### - Ecogéographie (définition de l'auteur)

Etymologiquement, l'écogéographie est un terme hybride, composé d'écologie et de géographie. Elle est une science transdisciplinaire. Son champ d'application est vaste et est défini en fonction des objectifs de la recherche (écogéographie sanitaire, écogéographie économique, écogéographie forestière, etc.). L'écogéographie étudie les rapports des êtres vivants (végétaux, animaux) entre eux et avec leur espace géographique (eau, sol, etc.), leur répartition et la manière dont cet espace est conçu ou aménagé par l'homme. Ainsi définie, l'écogéographie est la science d'observations, d'échantillonnages, d'analyses, de descriptions et d'explications.



### **II.3- LACUNES BIBLIOGRAPHIQUES ET WEBOGRAPHIQUES**

Nous avons constaté un manque bibliographique et webographique sur les forêts-galeries et sur le domaine écogéographique. Jusqu'à présent, le seul ouvrage réputé dans ce domaine est celui du professeur TRICART Jean (le promoteur de l'écogéographie) : *Ecogéographie des espaces ruraux* (Voir bibliographie provisoire, p. 72). Cet ouvrage méthodologique pédagogique n'est pas encore à notre disposition.

Toutefois, pour pallier ce vide, nous continuons à travailler sur des documents pluridisciplinaires et interdisciplinaires : écologie, pédologie, cartographie, science sociale. Par la suite, nous faisons un rapprochement des idées avec notre sujet de recherche afin d'établir une relation de cause à effet entre les éléments du système écogéographique. La forêt galerie reste l'objet de référence.

Nous ne sommes pas parvenu à consulter les classifications phytogéographiques universelles, bien qu'elles soient publiées. Il s'agit de celles de YANGAMBI en 1965, de l'UNESCO en 1969 et du FAO en 1981. Ces classifications constituent un support pour catégoriser les forêts et peuvent être modifiées, complétées et enrichies suivant les contextes écologique, pédologique et climatique du pays.

### **II.4- COMMENTAIRE BIBLIOGRAPHIQUE**

**DOSSAR, M. B. [1994].** Problématique de la lutte contre l'érosion hydraulique sur l'île d'Anjouan (Comores). *Environnement en milieu tropical*. Ed. ESTEM, p.67-78.

Les îles comores sont d'origine volcanique. A travers les travaux de SAINT OURS, DOSSAR montre que les Comores ont commencé à être édifiées à la fin du Tertiaire (Miocène).

Avant même l'occupation de l'île par l'homme, le relief était déjà marqué par l'érosion. Toutefois, cette morphologie, elle seule, n'explique pas l'ampleur du phénomène érosif sur l'île d'Anjouan. Il s'agit donc d'une combinaison de facteurs :

- physiques liés aux conditions morpho-pédologiques et climatiques ;
- anthropiques marqués par l'occupation des espaces à vocation forestière par suite de l'explosion démographique.

Les arguments avancés par DOSSAR sont valables dans la mesure où la superficie d'Anjouan est de 424 km<sup>2</sup> alors que la densité humaine n'a pas cessé de croître. Elle est passée de 146 hab/ km<sup>2</sup> en 1958 (I.N.S.E.E.) à 559,7 hab/ km<sup>2</sup> en 2001 selon la Banque

Mondiale. Cette situation se traduit par une rupture de l'équilibre entre croissance démographique et occupation de l'espace.

C'est dans ce contexte que les forêts reculent au profit de l'agriculture et que la durée de la jachère diminue. Les surfaces dénudées augmentent. La capacité de rétention en eau du sol diminue. Le processus d'érosion prend une nouvelle ampleur. Le sol perd sa fertilité par suite du lessivage. La production agricole chute. Ainsi, la pauvreté augmente dans les milieux ruraux où la principale activité génératrice de revenus est l'agriculture. Dans ce sens, DOSSAR évoque un cercle vicieux dans lequel l'érosion et la pauvreté s'entretiennent mutuellement.

Le phénomène érosif évoqué par cet auteur a un rapport avec notre sujet de recherche. Lors des épisodes pluvieux, les forêts de berges ralentissent les écoulements de l'eau et maintiennent le sol contre l'érosion. Cependant, sur les zones où la strate arbustive n'est pas développée, les berges reculent par érosion pendant que le lit des cours d'eau s'élargit progressivement. De gros blocs et des galets y font leur apparition. Dans les bas-fonds, les dépôts provenant du ravinement des versants provoquent un ennoiment de la base des arbres sous les sédiments. Ce processus renforce l'hypothèse d'une baisse du niveau des eaux [AUROUET et al., 2005].

Les méthodes utilisées pour la lutte antiérosive étaient inappropriées et les besoins exprimés par les paysans n'étaient pas pris en considération. Pour répondre à cette problématique, l'auteur propose de placer la lutte contre l'érosion dans une approche globale qui prend en compte les éléments essentiels du terroir villageois, c'est-à-dire aussi bien les champs que la forêt ou le boisement et les ressources en eau. Il faudrait trouver le moyen de réconcilier l'élevage et les activités agricoles.

L'approche recentrée sur l'homme et son milieu devrait se préoccuper de la production agricole, de son amont (intrants, crédits, etc.) à son aval (transformation, commercialisation, etc.). Toutefois, nous remarquons que l'auteur n'a pas proposé une solution concernant l'explosion démographique qui est l'un des éléments moteurs de sa problématique.

**ABDOURAHMAN, B. H. [2000].** Rapports nationaux sur le secteur forestier (Comores). In *Collecte et analyse de données pour l'aménagement durable des forêts - Joindre les efforts nationaux et internationaux*. Actes de l'atelier sous-régional sur les statistiques forestières et perspectives pour le secteur forestier des îles de l'Océan Indien, Andasibe, Madagascar, ANNEXE VI, p.47-52.

Dans ce rapport, ABDOURAHMAN montre que la Direction du Département Forestier aux Comores manque des spécialistes. Les services de l'Etat ne disposent pas d'une véritable structure de collecte des données. Suivre l'évolution de l'état forestier est difficile. En 1980, les estimations ont montré que 1500 m<sup>3</sup> de bois étaient sciés. Depuis, aucune information n'est disponible. Malgré les lois en vigueur, le déboisement se poursuit.

Le bois est la principale source d'énergie pour la cuisson. Il est utilisé par 65 % des foyers comoriens. Sa demande augmente avec la croissance de la population. A Anjouan, 80, 9 % des ménages ont recours au bois de chauffe et seul 17, 7 % utilisent le pétrole. L'abattage de bois est devenu une source de revenus pour les paysans. *Nuxia sp.* « *Mwaha* » fait partie des espèces largement exploitées. Une simple pénurie ou une hausse du prix du pétrole sur le marché mondial peut accélérer la déforestation.

Après avoir abordé la question énergétique, ABDOURAHMAN [2000] rappelle que les domaines forestiers sont exploités pour laisser place à des bananiers sous couvert sans aucune considération des conditions écologiques ou environnementales. A partir des observations satellitaires, il est constaté que l'espace forestier du lac Dzilandze est converti en paysage agricole. Cela est dû à un manque de politique forestière nationale opérationnelle.

En 2002, la superficie du reboisement était estimée à 837 ha contre 90 00 ha de surfaces déboisées entre 1965 et 2003. L'on peut dire de ce fait que la reforestation et la déforestation se déroulent d'une façon disproportionnée.

Selon cet auteur, le gouvernement comorien est à la recherche d'un bailleur de fonds capable de l'aider à élaborer un projet de délimitation et de valorisation des espaces forestiers. Bien que les Autorités comoriennes manifestent une certaine inquiétude, l'auteur se plaint qu'aucune structure nationale n'est opérationnelle pour réprimer les fraudes et les délits. Face à cela, l'auteur propose des mesures et des activités indispensables pour le développement forestier. Certaines de ses propositions seront prises en compte dans les travaux que nous allons entreprendre pour la thèse de doctorat. Il s'agit de l'inventaire et de la cartographie des peuplements existant ainsi que des terres à

prédominance ligneuse ; de la proposition d'un plan d'aménagement des reliques des forêts.

Face à la croissance des besoins en bois d'énergie, l'auteur estime qu'il faudrait planter 220 ha/an tandis que la vulgarisation doit être conduite pour l'usage des foyers améliorés et l'emploi d'énergie de substitution.

Ce rapport nous a permis de cerner les différents problèmes liés à la conservation des forêts aux Comores et de faire un rapprochement avec celle d'Anjouan.

**NOURDDINE, M. & ANDRIANANTOANDRO, O.N. [2003].** *Evaluation des impacts des feux et des défrichements dans le milieu naturel du Parc National d'Ankarafantsika.* Mémoire de DTS, Université de Fianarantsoa, ISTE. 39 p.

Dans ce rapport, les auteurs abordent le problème des feux de brousse et des défrichements qui affecte non seulement Madagascar mais aussi les pays tropicaux comme les Comores. Le parc National d'Ankarafantsika, situé à 124 km au Nord-Ouest de Majunga fait partie des milieux naturels malgaches qui subissent les feux de brousse et qui se transforment en feux sauvages à la fin de la saison sèche. Ils peuvent être d'origine accidentelle (feux de défrichage, de pâturage,...) ou volontaire (feux de diversion utilisés par les voleurs des bœufs,...). Pour les défrichements, ils s'effectuent illicitement sur les zones de restauration du parc. Ces interventions anthropiques ont des impacts sur différents milieux.

Avant de s'engager dans la partie exercice de leur travail, NOURDDINE et ANDRIANANTOANDRO ont exposé le contexte général de la zone d'étude. L'évaluation des impacts des feux et des défrichements a été orientée par des enquêtes, des inventaires écologiques et des observations. Il en résulte que les impacts négatifs sont plus importants que les positifs. Les milieux physiques (l'air, le sol et l'eau), biologiques (la flore et la faune) et humains (la santé, l'exode, l'économie et les cultures) ont été affectés.

Les deux auteurs signalent que l'élimination de la couverture végétale ne fait qu'engendrer une rupture de l'équilibre naturel. Le sol mis à nu favorise l'accroissement des ruissellements. Ce phénomène entraîne une accélération de processus d'érosion qui, par la suite, met en péril ou détruit des ouvrages situés en aval : routes, rizières, canaux d'irrigation, etc. Ces faits correspondent à une chute de l'économie de la région et/ou du pays et à une croissance de la pauvreté. Du point de vue floristique, il a été constaté qu'après passage du feu, le taux de régénération et la surface terrière ont augmenté, ce qui

explique la présence des espèces héliophiles dans la forêt en question. Ces feux font reculer les lisières. La couverture forestière diminue aussi par défrichement.

Pour terminer, des recommandations ont été émises dans le but de faire face à ces problèmes : augmentation des pare-feux, restauration de la couverture végétale, plantation de haies anti-érosives, sensibilisation de la population riveraine, etc.

Les domaines affectés par les impacts (socio-économiques, écologiques) ont été bien identifiés après perturbation ou destruction des écosystèmes forestiers comme le cas des galeries forestières. Cette situation peut être ajustée au contexte anjouanais.

## **II.5- DISCUSSION DES AUTEURS ET CRITIQUES DE LA CLASSIFICATION TYPOLOGIQUE DE LA VEGETATION COMORIENNE**

### **- Interrogations**

La classification proposée par ADJANOHOOUN et al. [1992], reprise par divers auteurs, FAUJOUR [1999], AHAMADI [2006] et MOHAMED [2008] et celle de KEITH et al. [2006] nous semblent incomplètes ou du moins imprécises. La non intégration des forêts galeries dans cette nomenclature de typologie végétale suscite des interrogations. Ont-elles été négligées? Peut-on les classer parmi les forêts denses humides? Leur physionomie peut être apparentée à celle des forêts denses humides? Font-elles partie des forêts bordières des lacs ou marécages?

L'objectif de notre réflexion est d'intégrer les fragments des forêts galeries dans la typologie forestière des Comores.

### **- Discussion**

Premier cas, l'habitat des forêts galeries constitue un continuum qui part de l'amont jusqu'en aval des cours d'eau. Il faudra préciser à chaque fois les limites des forêts galeries suivant des étages bioclimatiques. Cette délimitation est compliquée. En effet, les définitions proposées par les phytogéographes attestent que cette formation est plutôt liée aux conditions édaphiques et à la fluctuation de la nappe phréatique. La géométrie (physionomie ou structure) n'est pas la même entre les forêts de montagnes séparées par des vallées et les forêts galeries qui s'y sont installées. En plus, l'instauration ligneuse ne s'est pas faite durant la même période.

Deuxième cas, les recherches menées par ASHTON [cité par FOURNIER et SASSON, 1983] ont prouvé que les variations structurales de la végétation dépendent de la

profondeur de l'enracinement et de la capacité de rétention en eau du sol. En se référant à cette théorie, nous avançons que pour qu'il y ait une similarité physiologique, les forêts doivent avoir les mêmes conditions stationnelles.

Troisième cas, « *par marécage, nous entendons les lambeaux des forêts marécageuses qui existent çà et là sur sols hydromorphes créés par certains cours d'eau permanents à Mohéli et Anjouan* » [ADJANOHOUN et al., 1992]. Les limites stratigraphiques données par cet auteur sont de 8 à 12 m. Cela ne correspond pas à la structure verticale des galeries forestières.

#### - Proposition provisoire d'une nomenclature de typologie végétale

A partir de cette analyse critique et de la combinaison des travaux d'ADJANOHOUN et al. [1992], de la DGEF [1996] et de KEITH et al. [2006], et de la classification typologique des forêts secondaires de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) [AYINGWEU, 2003], on peut distinguer trois entités végétales : entité climatique, édaphique, anthropique et anthropisée. Suivant cette logique, sans tenir compte de corrélation floristique, les galeries forestières peuvent être classées comme une sous-entité indépendante des forêts de haute, de moyenne ou de basse altitude.

En absence d'intervention humaine, on a les climax climatiques et édaphiques.

#### **Les climax climatiques**

La répartition est faite suivant des étages bioclimatiques. Ici, le relief impose un climat qui détermine la typologie végétale suivant un gradient de 0 à plus de 1000 m d'altitude. On distingue :

- la forêt de nuage ou nebelwald, ses limites sont bien claires et peuvent s'observer directement ou à partir des images satellitaires ou des photos ;
- la forêt dense humide haute située à plus de 600 m d'altitude ;
- la forêt sèche caducifoliée de basse altitude, sa couverture a presque disparu pour donner place à l'agriculture, aux cocotiers, à l'installation humaine, au pâturage ;
- les fourrés, à l'état relictuel, sont rencontrés sur des stations sèches où le substrat géologique ne favorise pas la mise en culture ;
- les savanes, selon KEITH et al. [2006], sont des formations secondaires, résultat de l'action anthropique. Par contre, pour ADJANOHOUN et al. [1992], « *les savanes arbustives semblent être d'authentiques savanes climatiques* » (Cf. discussion).

### **Les climax édaphiques**

Ce sont des communautés végétales dont la stabilité dépend des conditions édaphiques (topographie, humidité du sol,...) en absence de toute intervention humaine.

On cite :

- les mangroves de Bimbini et de Pomoni ;
- les formations marécageuses ;
- les formations aquatiques ;
- les galeries forestières.

Ces climax édaphiques occupent un espace négligeable de l'île, raison pour laquelle ils ne figurent pas sur les cartes de la couverture végétale d'Anjouan.

### **La végétation anthropique et anthropisée**

- les cultures,
- la jachère,
- la jeune jachère forestière (âgée de 3 à 7 ans),
- la forêt secondaire (âgée de plus de 8 ans), elle peut être post-culturale, post-catastrophe ou post-exploitation ;
- les reboisements ou peuplement forestier artificiel : eucalyptus, pins, etc.

#### **- Discussion : origine complexe de la savane et probablement des fourrés**

L'origine complexe de la savane et probablement des fourrés est sans rapport direct avec notre sujet. Cette question est abordée pour ouvrir des pistes de recherches sur l'évolution de notre flore. De telles études sont cruciales dans les pratiques de conservation et de restauration végétale.

Les botanistes, les phytogéographes et les écologues sont toujours unanimes sur l'existence des climax forestiers. Toutefois, quand il s'agit des savanes, leurs avis divergent. La question est déjà soulevée à Madagascar. Deux thèses s'opposent, à savoir, d'une part, les "néo malthusiens" ( Cf. II.1) qui prônent la théorie d'une origine anthropique à cet état de végétation et qui accusent notamment le feu et l'accroissement démographique ; et d'autre part, les défenseurs de l'hypothèse d'un "changement climatique" [Cf. NOURDDINE, 2007]. Certes, l'homme a sa part de responsabilité sur la modification du paysage écologique mais il faut noter qu'il peut exister des sites à Anjouan où l'évolution géologique et le climat n'ont pas permis l'installation des forêts sèches.

Dans le cas où les fourrés et les savanes résultent de l'action anthropique sur les forêts sèches, ils peuvent être respectivement considérés comme étant des formations paraclimaciques<sup>4</sup> et pseudoclimaciques<sup>5</sup>. Ces dernières seront alors classées parmi les formations anthropiques. Dans les circonstances inverses, elles seront définies comme climax<sup>6</sup> et classées parmi les climax climaciques. Tout dépendra du site où a été rencontrée la formation en question et des résultats de la recherche. Dans l'état actuel de nos connaissances, l'existence des savanes climaciques est incertaine à Anjouan. Elles seraient déjà dénaturées par l'homme (feux sauvages, cultures) et son bétail, ce qui enlève leur caractère climacique.

## **II.6- HYPOTHESES PLAUSIBLES**

Les hypothèses sont, souvent, l'aboutissement de la formulation d'une problématique et une anticipation de la réponse à la question principale [GINGRAS, 2005]. Elles vont contribuer à établir le plan détaillé de la thèse. Elles seront, par la suite, confirmées ou réfutées lors des observations du milieu et des analyses de données. La question principale consistera à étudier ultérieurement la répartition des forêts galeries dans une situation de dégradation et de destruction.

### **- Hypothèses relativisant la répartition des forêts galeries**

Sachant que les *forêts galeries sont hygrophiles et/ou édaphiques*, leur répartition serait liée à la fluctuation de la nappe phréatique. Cela suppose qu'il peut exister un gradient floristique suivant les conditions hydrologiques et pédologiques. En effet, de l'amont des cours d'eau, en passant par la zone médiane jusqu'en aval, la texture et la structure des sédiments abandonnés sur les berges varient suivant le débit des écoulements. Le niveau de la nappe phréatique varie de la même manière. On présuppose alors qu'il existe des espèces typiquement caractéristiques dans chaque zone. On en déduit que les espèces qui caractérisent la répartition des galeries forestières « *se répètent sous l'influence des conditions locales semblables* » [GRISEBACHE, 1838 ; cité par DAGET et GODRON, 1982]. Une autre remarque est que la présence des cours d'eau temporaires et permanents peut aussi influencer la distribution des espèces. Toutefois, l'intervention de l'homme dans les milieux rivulaires, en défrichant, en introduisant d'autres espèces,

---

<sup>4</sup> *Paraclimax* : nouvel équilibre d'une formation due à l'action de longue durée de l'homme et différent du climax primitif.

<sup>5</sup> *Pseudoclimax* : ce terme désigne des groupements végétaux maintenus par les feux ou des groupements secondaires résultant d'une régression, et irréversible.

<sup>6</sup> *Climax* : désigne uniquement la végétation primitive.



chassent les oiseaux et les autres animaux qui sont des agents de la dispersion des graines forestières. Cela a probablement modifié la flore indigène et a dénaturé sa répartition.

#### - Hypothèses relativisant les menaces et les pressions sur les galeries forestières

En admettant que les galeries forestières sont *un sous-système où des éléments internes et externes interagissent et qu'elles sont à l'état relictuel*, on peut en tirer que ceux supposés avoir un rapport direct ou indirect avec sa dégradation sont :

- une régression des berges par érosion accélérée par l'anthroposystème forestier ;
- des cultures coloniales ayant entraîné la suppression de la couverture forestière et la « monétarisation de l'économie et de la société » [TRICART, s.d.] rurale ;
- un assèchement ou un tarissement des cours d'eau pouvant être menaçant pour les espèces typiquement hygrophiles ;
- un potentiel de régénération probablement faible après déforestation ;
- une bio-invasion floristique ;
- une croissance de la population sans gestion foncière ;
- une législation forestière archaïque, non appliquée et non adaptée aux contextes socio-économiques du pays ;
- des actions relatives à la préservation et à la gestion des forêts non coordonnées.

#### - Hypothèses relativisant l'assèchement des cours d'eau

Anjouan reçoit des précipitations d'origine orographique. Le sol est favorable aux écoulements superficiels. Lorsqu'il pleut, certains cours d'eau coulent et s'arrêtent quelques heures après les pluies (cas de celui de Mtsambwame). En admettant que 54 cours d'eau étaient permanents dans les années 1950, on peut avancer qu'une grande partie des eaux se perdent directement vers la mer et non pas par infiltration. Dans ce cas, certains éléments du milieu qui favorisent cette dernière auraient disparu. Notre regard se porte directement vers les galeries forestières. L'on peut alors hypothéquer que leur présence limite l'évaporation. Ces forêts maintiennent probablement la nappe phréatique à un niveau élevé et assurent la pérennité des écoulements. Leur destruction aurait, de ce fait, entraîné l'assèchement des cours d'eau anjouanais. Le phénomène du pluviollessivage (conséquence du déboisement des versants) a accentué le problème.

# CHAPITRE III : DE L'ANALYSE PROBLEMATIQUE PRELIMINAIRE VERS UN SCHEMA DE RESTAURATION ECOLOGIQUE EN PROJET

## III.1- DE L'ANALYSE PROBLEMATIQUE PRELIMINAIRE ....

### III.1.1- Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol

#### - Instauration de la flore primitive

La morphogenèse d'Anjouan est marquée par l'agressivité du climat. Elle a joué un rôle sur l'évolution de la végétation.

Une forêt qui s'établit est riche en quelques espèces à croissance rapide (espèces pionnières). Ces dernières laissent petit à petit la place à des espèces de forêt à croissance plus lente [CHAVE, 2000]. Suivant cette logique et en faisant allusion à la fougère qui colonise les coulées de lave de la Grande Comore, on peut dire que la flore primitive ayant existé dans les vallées anjouanaises était saxicole. Elle a évolué avec le sol vers un climax qui n'est autre que les galeries forestières. Cependant, les interventions externes combinées aux facteurs internes ont accéléré la modification du paysage naturel. Tout ceci complique l'étude biogéographique des forêts galeries. L'occupation de l'espace par l'homme ne s'est pas faite sans effet sur la nature.

#### - De la mise en place de premiers occupants....

La culture sur brûlis, le culte des ancêtres, la similarité de la langue comorienne avec le Swahili, la couleur de la peau, les cheveux crépus,... nous laissent croire que les Comoriens ont pris leurs origines en Afrique orientale.

Les récentes fouilles archéologiques (en 2008) menées par le professeur FELIX A. CHAMI et son équipe le pousse à affirmer : « *Ces découvertes viennent confirmer l'hypothèse que j'ai établie lors d'une première visite à Anjouan en 2006 [...], à savoir que les Comores sont habitées depuis l'âge de la pierre* ». Selon le même chercheur, « *la présence d'activités humaines [...] remontent entre 500 et 3.000 ans avant Jésus-Christ*<sup>7</sup> ».

---

<sup>7</sup> NK [2008]. Archéologie : les Comores habitées avant Jésus Christ ?. *La Lettre de Malango*, Article du 27 août. [http://www.malango-actualite.com/article-archeologie\\_\\_les\\_comores\\_habitees\\_avant\\_jesuschrist-3922.htm](http://www.malango-actualite.com/article-archeologie__les_comores_habitees_avant_jesuschrist-3922.htm) (consulté le 28 septembre 2008).

Les traditions orales attestent également l'installation des Arabes et des Chiraziens dès le quinzième siècle [ROBINEAU, 1963].

Nos ancêtres domestiquaient des animaux et vivaient dans des grottes. Quant aux nouveaux venus (Arabes et Chiraziens), ils ont constitué la caste noble. Ils détenaient la terre. Ils vivaient de l'agriculture, de la collecte des fruits et de la pêche. L'occupation de l'espace s'est d'abord faite sur les côtes : Domoni, Mutsamudu, Ouani et Moya.

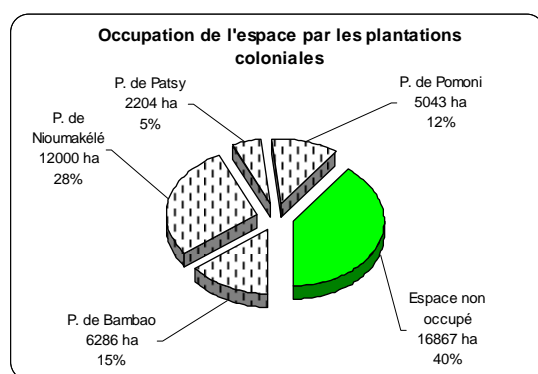
Bien que des preuves nous manquent, les activités des premiers hommes qui ont découvert l'île n'auraient pas porté atteinte aux forêts. C'était une population à faible densité qui aurait exploité la nature uniquement pour survivre. Selon des sources orales, ils auraient habité sur la partie Nord-Ouest de l'île (SIMA). Cette affirmation est discutable. Le Nord-Ouest d'Anjouan est la zone la plus proche du Sud-Est de la Grande-Comore où les récentes fouilles archéologiques ont relevé la présence de premiers habitants de l'île. La mousson (Cf. Chapitre I, I.2.4) a probablement facilité les déplacements entre les pointes qui séparent ces deux îles.

#### - ....à l'intrusion coloniale : une destruction des forêts ripariennes

Au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, les plantations sont installées à Pomoni et à Bambao. Il s'agissait des propriétés respectives de l'Anglais SUNLEY et du roi ABBDALLAH III travaillées par une main-d'œuvre servile. Ces plantations passeront, ensuite, aux mains du colonisateur.

Anjouan et les autres îles de l'archipel étaient sous protectorat depuis 1886 et sont devenues colonies françaises en 1912. « *L'impact de l'occupation humaine n'a été néanmoins connu qu'à partir de la mise en valeur des terres par les Français au XIX<sup>e</sup> siècle* » [VOS, 2004]. Les indigènes ont été expropriés de leur terre. Cela les a contraints à installer leurs cultures et leur habitat sur les pentes au détriment de la flore. Les forêts-galeries ayant existé dans certaines petites vallées côtières – Bambao M'tsanga, Domoni, Moya et Pomoni – et dans les hautes vallées du massif central – Patsy, cirque de Bambao M'trouni – ont été supprimées au profit des cultures coloniales telles que le sisal et l'ylang-ylang. Les entreprises et les plantations couvraient les domaines de Nioumakélé (12000 ha) [BATTISTINI et VERIN, 1984], de Bambao (6286 ha), de Patsy (2204 ha) et de Pomoni (5043 ha) [C.P.C., s.d.] (Cf. figure 1). Elles occupaient plus de 60 % du territoire anjouanais, les terres les plus productives de l'île.

**Figure 1.**



En 1968, on a estimé à 270 km<sup>2</sup> la surface agricole utile. Or, en 1966, la population d'Anjouan était de 83 829 habitants. La densité utile au km<sup>2</sup> s'évalue alors à 310 habitants. Avec les conditions topographiques (Cf. I.2.1), l'on peut en déduire qu'il ne restait que quelques lopins cultivables pour les indigènes. Face à cette situation, les distilleries coloniales auraient aussi causé des dégâts sur les forêts des berges.

- ...pour une phase postcoloniale : pression démographique et poursuite de la déforestation

La population anjouanaise croît rapidement. En 1976, elle est passée de 118 792 à 243 732 en 2003. Dans d'autres références (DNEF, 2006 ; etc.), elle a été estimée à 269 400 en 2003. En l'espace de 26 ans, elle a triplé. La densité suit le même rythme : 280 à 575 hab/Km<sup>2</sup>. Elle est supérieure à celle de l'archipel, soit une différence allant de 101 à 234 habitants (tableau 1 et figures 2 et 3).

**Tableau 1. Evolution de la population suivant la densité**

Année	Anjouan	Densité (hab/km <sup>2</sup> ) (7)	Comores (Mayotte non citée)	Densité (hab/km <sup>2</sup> ) (7)
1976	118 792 (1)	280	297 842	179
1979	121 000 (2)	285	298 000	180
1980	148 034 (1)	349	356 142	215
1987	170 000 (3)	401	420 000	253
1991	188 953 (4)	446	446 817	269
1995	207 928 (5)	490	502 085	302
1999	240 058 (4)	566	551 508	332
2003	243 732 (6)	575	575 660	347
source et référence	(1) : [Cf. BATTISTINI et VERIN, 1984] ; (2) : FNUAP [Cf. CHAGNOU & HARIBOU 1980] ; (3) : [Cf : I.N.E., 1989] ; (4) : RGPH [Cf. MAHAMOUD, 2004] ; (5) : PNUD [Cf. MOHAMED, 2003] ; (6) : RGPH [PNUD, 2005] ; (7) : AUTEUR.			

Figure 2.

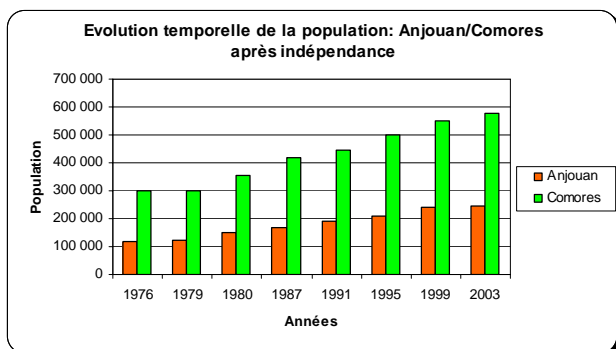
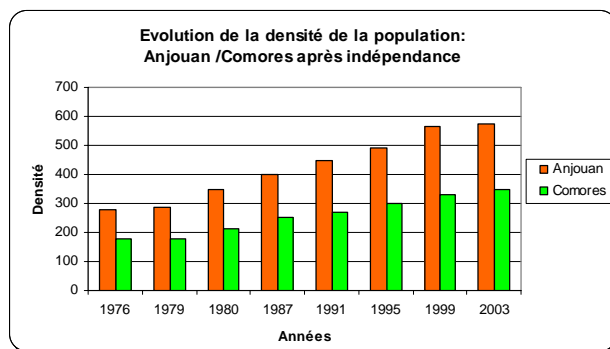


Figure 3.



### III.1.2- Constat de la régression forestière

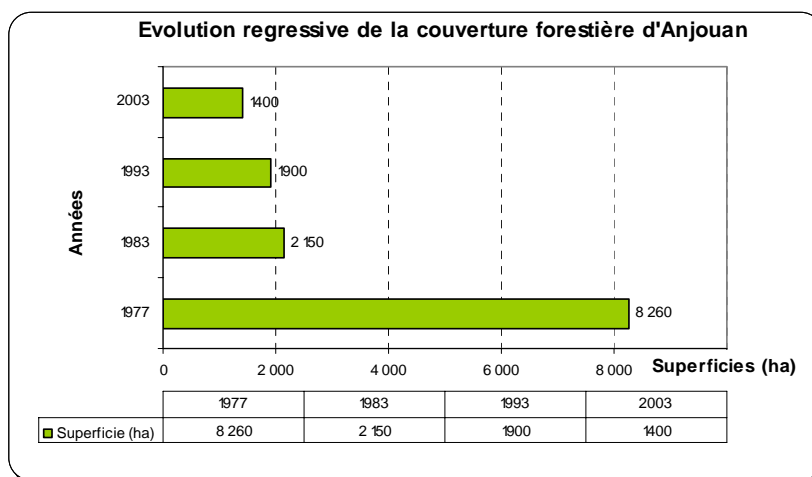
L'absence de données statistiques sur les forêts riveraines nous ramène à extrapoler celles de la couverture forestière de l'île (tableau 2 et figure 4).

Tableau 2. Changement du paysage végétal (1977-2003)

ANNEES	Superficie forestière (ha)	
	ANJOUAN	COMORES
1977	8 260	31 635
1983	2 150	12300
1993	1900	7 970
2003	14 00	6 470

Source : PNUD, 2003 ; chiffres extraits de MAHAMOUD, 2004

Figure 4.



La couverture forestière représentait 19,5 % du territoire national en 1977. En 2003, elle n'en couvrait que 3,3 %. En prenant comme année de référence 1977, en l'espace de 25 ans, Anjouan a perdu 6860 ha de la couverture forestière, soit 83 %. Cette régression écologique correspond à une élimination de plus de 10 % des espèces suivant le modèle de

*biogéographie insulaire*<sup>8</sup>. On ignore de ce fait le nombre d'espèces endémiques et indigènes qui s'y trouvaient. De toute façon, l'inventaire botanique de KEITH et al. [2006] informe que 23 espèces ne sont pas récoltées depuis un siècle. A un tel rythme, on projette que la forêt disparaîtrait d'ici 5 ans et plus de 75 % des espèces autochtones seraient perdues. Quelles en sont donc les causes ?

### ***III.1.3- Facteurs déterminant le changement du paysage***

#### **- Un accès foncier ambigu**

Le régime foncier à Anjouan reste ambigu et devient une source de conflits en milieu rural. Les limites entre les propriétés privée et domaniale sont mal connues. Des terrains non immatriculés sont défrichés. La couverture végétale bordière du lac Dzilandzé est supprimée au profit des cultures maraîchères. L'Etat n'a pas encore entamé des réformes sur les droits d'accès foncier. Ces derniers datent d'avant et pendant la colonisation, notons l'exemple de l'*Article 2 du décret de 1926* qui définit le domaine public. Cette situation ne met pas les vestiges des forêts riveraines à l'abri. Elle risque de compromettre les projets d'extension des Aires Protégées et d'aménagement forestier.

#### **- Une forte demande en bois**

La demande en énergie a été évaluée à 78 % pour les combustibles ligneux [Cf. AHAMADI, 2006] dont 3 % sont utilisés pour la distillation d'ylang-ylang. Les distilleries sont toujours implantées dans des sites à proximité des cours d'eau. De là, les propriétaires chercheraient à se ravitailler en bois. Quant à l'usage domestique, l'exploitation des espèces ligneuses est estimée à 1m<sup>3</sup> ou 500 kg par personne et par an [MOREL, 1982 ; cité par la DNEF, 2006]. Cette même source nous informe que la consommation annuelle du charbon s'élève à 5 tonnes. Le charbon provient surtout de Sima et de Koni. Les problèmes énergétiques que traverse le pays (pénurie du pétrole) ne font qu'accroître les pressions sur le milieu forestier. Le bois est aussi utilisé pour la charpente maritime. Ces formes d'exploitations ne sont pas rationalisées.

#### **- Des besoins en terres pour l'agriculture**

La croissance des besoins en terres cultivables se répercute sur l'espace rivulaire. Bien que les berges occupées par les forêts soient affleurées par des blocs de roches basaltiques, l'homme en quête de terres les a converties en espace agricole. Il a cultivé du

---

<sup>8</sup> Le modèle de *biogéographie insulaire* de Mac Arthur et Wilson [1967] cité par PRIMACK et RATSIRARSON [2005] est utilisé pour prévoir le nombre et le pourcentage des espèces qui s'éteindraient si les habitats étaient détruits.

taro, des bananiers, des fruits à pains, des cocotiers, etc. La méconnaissance des techniques rationnelles de production végétale va encore le pousser à défricher davantage pour augmenter le rendement agricole.

Les estimations de 2002 font état de 90 % de terres cultivées par rapport au potentiel. Cette valeur dépasse celle de l'échelle nationale, soit 13,4%. Selon le PNUD [2003], le nombre d'exploitations agricoles aux Comores a été estimé entre 40 000 et 50 000. Il est réparti à raison de 60 % à Ngazidja, 35 % à Ndzuwani et 5 % à Mohéli. En théorie, la densité est de 0,2 ha de terre cultivable par habitant [MPE, 2002]. En réalité, 20 % des ménages anjouanais sont des paysans sans terre. Cela se traduit par des occupations illicites du milieu forestier.

La *saturation de l'espace* est en évolution progressive. Le PNUD [2003] a estimé que la densité des habitants par hectare de terre arable serait de 679 en 2011.

#### - D'autres besoins en terres

Les pâturages et les habitations interviennent dans l'évolution spatio-temporelle de l'occupation des sols.

A Anjouan, le cheptel bovin a connu une augmentation. De 1965 à 2000, il est passé de 12 000 à 17 000 têtes [Cf. AHAMADI, 2006]. Cela demande plus de pâturages. Or, le phénomène d'abrutissement sur des espaces restreints fait partie des actions rendant improbable la régénération floristique. Il est même parfois source de conflit entre agriculteurs et éleveurs.

Le paysage anjouanais est occupé par 56 012 habitations (RGPH de 2003), soit 41,3 % dans l'Union des Comores. La population rurale représente 71,4 % [CNPS, 2003 ; cité par MOHAMED, 2008]. L'humanisation de l'espace naturel se poursuivra tant que la croissance démographique ne sera pas maîtrisée.

#### - Un état de pauvreté

Dans tous les pays tropicaux, on constate un lien entre pauvreté et déforestation, même si la pauvreté n'a pas souvent une action directe sur la déforestation. [PIERRE et al. 1995]. Les sources de la pauvreté sont la monétarisation de l'économie et des sociétés rurales par les cultures coloniales tributaires du marché international, l'instabilité politique, le chômage, les arriérés de salaires, l'inflation démographique, etc.

38,4 % des ménages anjouanais vivent en dessous du seuil de la pauvreté (285 144 Francs comoriens/an) fixé par l'EIM<sup>9</sup> en 2004, soit 46,4 % des individus pour une moyenne de 44,8 % à l'échelle nationale. En 1995, l'île comptait 73,2 % d'analphabètes. 98,8% de la population est privée d'accès à l'eau potable. 64 % des pauvres vivent en milieu rural : Jimlime, Nyoumakélé, Pomoni, etc. [Cf. PNUD, 2003].

La majorité de la population vit à partir de l'agriculture. L'augmentation des bouches à nourrir s'est traduite par la diminution de la jachère. Ainsi, s'est manifestée une dégradation des sols qui se répercute sur le rendement agricole. La chute de la production contribue à la destruction des espaces forestiers : extension d'exploitations agricoles, coupe de bois d'énergie destiné à la vente, etc.

### **III.2- ...VERS UN SCHEMA DE RESTAURATION ECOLOGIQUE EN PROJET**

#### **III.2.1- Concepts et définitions**

L'écologie de la restauration est tributaire de celle du paysage. Cette dernière met en évidence les modèles actuels d'occupation du sol, la théorie de la conservation et le dispositif des Aires Protégées [PRIMACK et RATSIRARSON, 2005]. Quant à la restauration écologique, elle est le processus qui assiste l'autoréparation d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit [S.E.R.I.S. et P.W.G, 2004]<sup>10</sup>. Conséquence de la réflexion engagée sur le Développement Durable, les besoins de restauration d'espaces dégradés réapparaissent comme une préoccupation moderne [S.A.2, s.d.]. En réalité, restaurer un écosystème est généralement beaucoup plus coûteux que protéger l'écosystème original. Néanmoins, cela devient de plus en plus important à mesure qu'augmente le nombre de zones dégradées [TSALEFACK, 2007 b], d'où sa nécessité pour Anjouan.

#### **III.2.2- Etapes sommaires du schéma de restauration écologique** (figure 5)

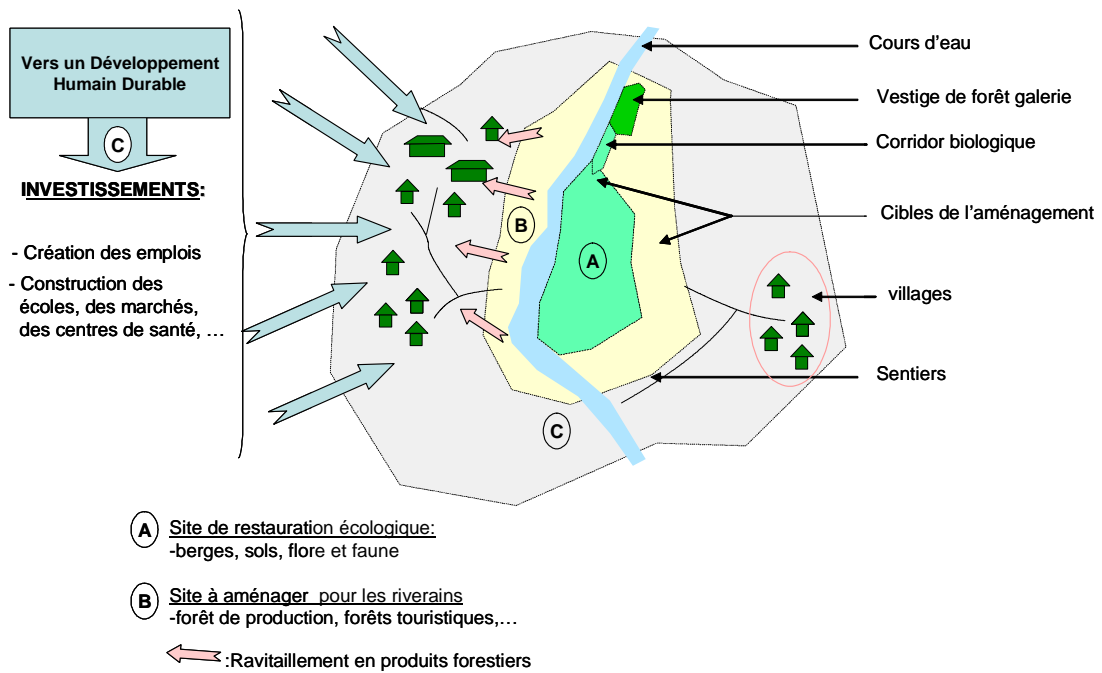
- localiser et cerner les sites problématiques ;
- identifier les propriétés domaniales ou publiques et privées ;
- faire un diagnostic écologique pour comprendre les causes et les conséquences de la modification du site ;
- sensibiliser la population pour savoir sa première réaction ;
- bien délimiter le site de la restauration écologique ;

<sup>9</sup> EIM: Enquête Intégrale auprès des Ménages

<sup>10</sup> S.E.R.I.S. & P.W.G.: *Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group*



**Figure 5. Modèle d'un schéma de restauration écologique**



- déterminer les objectifs de l'aménagement suivant les besoins socio-économiques, l'état du site et l'urgence écologique : forêts de production, forêts touristiques, forêts de protection, forêts protégées (exploitation avec permis), ...
- préciser le type de restauration : aucune intervention à condition que les facteurs de dégradation soient maîtrisés, remplacer la biocénose en une autre, restauration partielle ou restauration complète;
- évaluer le coût de l'aménagement ;
- faire le choix des espèces végétales à cultiver selon leur endémisme, leur statut (rare, en danger, vulnérable,...), leur degré d'utilisation, leur écologie (adaptation, aptitude à se multiplier, commensalisme) par site et leurs intérêts de lutte anti-érosive et sur le maintien des cours d'eau, leurs valeurs patrimoniales et touristiques ;
- créer des banques de graines, aménager des pépinières villageoises et des jardins botaniques pour la multiplication des plantes, les tests de germination et la conservation des espèces rares et menacées ;
- effectuer la récolte des semences dans des forêts dont les conditions stationnelles seront similaires à celles du site à aménager (Ce travail exige une bonne connaissance sur les périodes de floraison de chaque espèce) ;
- commencer les opérations : du semis (dans les pépinières) à la transplantation (vers le site à aménager) ;

- faire une projection de 30 ans pour évaluer les conditions de réussite et d'échec : financement pour le suivi écologique, surveillance, lois, etc.

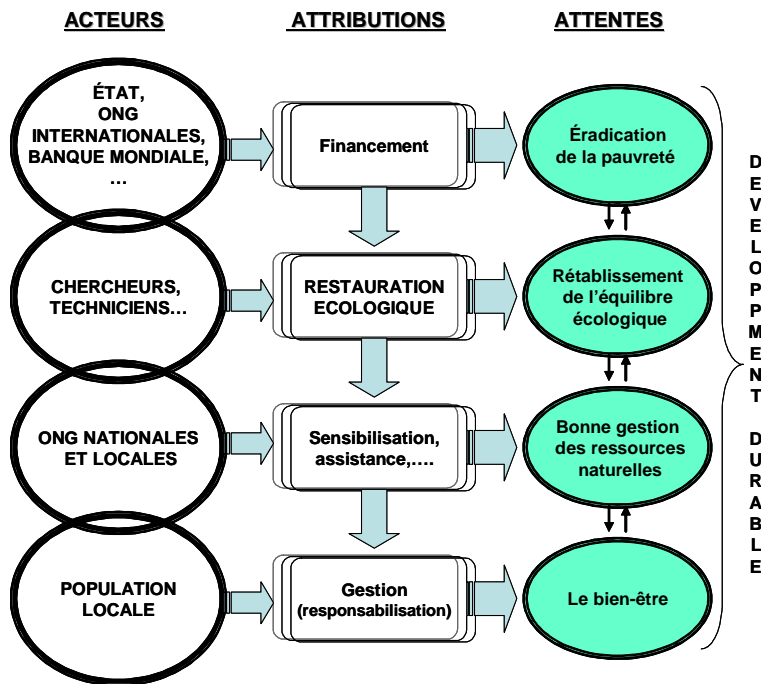
### **III.2.3- Conditions de réussite**

On ne peut pas garantir la survie des espèces endémiques tant que le Développement Humain Durable (DHD) ne sera effectif. Cela revient à concentrer les efforts du développement à l'extérieur du site de la restauration écologique. Une confiance mutuelle doit être établie progressivement entre les riverains et les gestionnaires de la nature. L'approche « top-down » selon laquelle les gouvernements essaient d'imposer les plans de conservation a besoin d'aller de pair avec l'approche « bottom-up ». Cette dernière préconise l'implication des villageois et des autres acteurs locaux dans les formulations et dans les réalisations de leurs propres objectifs de développement [CLAY, 1991 ; cité par PRIMACK et RATSIRARSON, 2005]. Cette stratégie se résume par une cogestion.

Un autre point crucial consiste à reconstituer l'histoire des forêts galeries endommagées avant toute opération de restauration écologique. On s'inspirera de l'architecture des reliques forestières et de leur dynamique. Une fois la restauration faite, il faut procéder à un suivi écologique. Si les objectifs recherchés sont atteints, une gestion rationnelle s'imposera pour garantir la survie des forêts restaurées. Elle doit être supervisée par des gestionnaires compétents dans le domaine de la biodiversité.

La figure 6 résume la complexité de mettre en exécution un programme de restauration écologique. Sa réussite exige une mobilisation nationale et une assistance internationale. Tous les acteurs ont leurs attributions. Chaque action ne doit pas être entreprise sans coordination et sans la volonté locale. En suivant cette voie, on peut parvenir au Développement Durable que nous concevons comme un système dont les éléments moteurs sont l'éradication de la pauvreté, le rétablissement de l'équilibre écologique, la bonne gestion des ressources naturelles et le bien-être de la population. La restauration écologique est le fondement de ce développement. Elle vise à bâtir et à léguer un environnement viable aux générations futures. Cette vision mérite d'être renforcée par une maîtrise de la croissance démographique associée à une législation foncière adéquate.

Figure 6. Les enjeux de la restauration écologique



### III.2.4- Limites de la théorie

Parfois, la trajectoire d'évolution d'un écosystème dégradé est complètement bloquée et son autoréparation par des processus naturels semble retardée indéfiniment [S.E.R.I.S. et P.W.G., 2004]. Le rétablissement d'une forêt demande plusieurs années. Face aux forces de la nature (crues, cyclones, sécheresse), on peut assister d'une façon impuissante à la destruction d'un ouvrage écologique qui a tant mobilisé des spécialistes (écologistes, écologues, agronomes, aménagistes, etc.) et des moyens financiers. Dans le cas où la restauration suit la trajectoire souhaitée, il restera encore à définir la potentialité de la fertilité des espèces végétales. Le potentiel de régénération devient alors un autre défi à soulever. Dans le contexte actuel du changement climatique, il sera encore difficile de connaître le comportement écologique de ces espèces.

### III.2.5- Eléments de réponses

Pour y remédier, il faut adopter des mesures préventives : faire des observations climatiques et hydrologiques durant une longue période. Cela permettra de prédire les excès climatiques pour pouvoir limiter les dégâts. Des mesures curatives s'en suivront pour réparer les dommages. Des expériences sur le potentiel de régénération des plantes doivent être faites sur la base d'un projet pilote.

# **CHAPITRE IV : DEMARCHE METHODOLOGIQUE RETENUE POUR LA THESE**

## **IV.1- OBJECTIFS**

Notre objectif est d'identifier les localités où sont cantonnées les galeries forestières, de repérer les reliques et de chercher à fournir des explications géographiques et écologiques sur leur répartition.

Pour cela, nous devons faire appel à des images satellitaires et à des cartes pour connaître les caractéristiques de la zone d'étude. Le but est de mener des inventaires forestiers, connaître la diversité spécifique, sa structure et élaborer des comparaisons écologiques entre les différents relevés. Par là, on connaîtra les espèces déjà disparues et sous pression anthropique. Par la suite, on constatera l'état évolutif de la couverture forestière. On cherchera à mettre en évidence le rapport existant entre les cours d'eau et ces forêts. L'idée est de faire une analyse spatio-temporelle de l'occupation des sols. On vise aussi à comprendre les stratégies paysannes en matière de gestion de l'espace naturel. Cela nous permettra de faire un regard croisé des données des paysages naturels – forêts galeries relictuelles – et humanisés – sols occupés par les cultures, les maisons,... – qui débouchera à une compréhension du système société/galerie forestière. La finalité est de proposer un plan d'aménagement en faveur de la restauration écologique et des solutions réconciliant l'exploitation et la conservation.

## **IV.2- PRESENTATION ET JUSTIFICATION DES INSTRUMENTS DE RECHERCHE**

### **- Le matériel nécessaire pour la cartographie automatique :**

- un interface (écran, clavier, souris) pour la saisie des données ;
- un scanner pour numériser les documents-papier (images, photos aériennes) ;
- une imprimante pour la sortie et la visualisation des données ;
- des logiciels du SIG (MapInfo, ENVI,...) et de traitement d'images ;
- un logiciel de compression (Win ZIP, Win RAR) car les bases de données à référence spatiale sont souvent très volumineuses ;
- un GPS (Global Positioning System) pour stocker les coordonnées géographiques relevées à partir de la cartographie assistée par ordinateur.

#### - Le matériel nécessaire pour le terrain :

- une carte topographique au 1/ 50 000 ;
- une boussole pour l'orientation de la carte afin de faciliter les déplacements sur le terrain et des transects ;
- un GPS pour confirmer la destination et stocker d'autres informations à cartographier ;
- une jumelle pour les observations à distances ;
- une loupe (si nécessaire) pour mieux observer les petits détails, les insectes décomposeurs, etc. ;
- un appareil photographique, un crayon, des fiches d'inventaires floristiques et de profils pédologiques, des étiquettes avec des liens, un bloc-notes ou un carnet de route pour enregistrer les observations, un mètre ruban de soixante mètres, des rubans d'un mètre pour marquer des repères, un couteau pour couper les échantillons floristiques, des sacs plastiques pour la conservation des échantillons, un petit carnet entouré d'élastique pour la conservation de petites plantes, un papier journal, une presse herbar, un bâton recourbé pour attirer à soi les branches, une perche graduée pour estimer la hauteur des arbres, une pelle et une barre à mine au bout pointu pour les prélèvements pédologiques, une corde de plus de 50 m pour délimiter le transect ou le plateau, des piquets, un décimètre ou un DBH mètre ou un compas forestier, un clisimètre, un altimètre, une trousse médicale ou de premier secours.

Le matériel pour l'enquête comprend des fiches (d'enquête), un dictaphone et un GPS pour la localisation des villages ou des villes.

### **IV.3- METHODE TRANSDISCIPLINAIRE**

Atteindre les objectifs cités précédemment exige une combinaison méthodologique fondée sur la transdisciplinarité. Des recueils bibliographiques et des collectes de données seront effectués.

#### - Documentation

Une bibliographie provisoire a été établie (Cf. p. 66). Elle est principalement composée d'ouvrages, de mémoires, de thèses, de revues, de cours dispensés en ligne, de cartes géographiques.

De Madagascar, on fréquentera les dépôts documentaires du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza (PBZT), du Centre de Ressources Scientifiques pour l'Agriculture et l'Environnement (CeRSAE), du Département d'Ecologie Végétale et de

l'Université d'Antananarivo. Des archives sur les Comores y ont été repérées à partir du site « *Fonds Grandidier - patrimoine documentaire de Madagascar* ».

...aux Comores, tout centre de recherche ou service ayant rapport à notre thème sera consulté : la bibliothèque de l'Université des Comores, le Centre National de Documentation et de Recherche Scientifique (CNDRS), la Direction Générale de l'Environnement (DGE), l'Institut National de la Recherche pour l'Agriculture, la Pêche et l'Environnement (INRAPE), etc.

La recherche webographique se poursuivra pour mettre à jour nos connaissances. Des photos aériennes, des images satellitaires et des cartes d'occupation du sol seront aussi collectées. Ces supports nous aideront à comprendre l'évolution du paysage.

#### - Collecte de données

##### ☞ **Observations**

L'observation sera la première étape à suivre lors de la descente sur le terrain. Elle s'échelonne à deux niveaux : sociologique et paysager. Elle nous aidera à bien organiser notre enquête, à comprendre rapidement le mode de vie des villageois et à constater la répartition de leur habitation par rapport au site d'inventaire. Des prospections préliminaires s'ensuivront. Il s'agit de parcourir une vaste étendue du milieu d'étude pour avoir une vision globale sur les différentes formations végétales et sur les unités paysagères.

##### ☞ **Enquêtes**

Deux types d'enquêtes seront menés :

- *enquête socio-économique* qui suivra le parcours des produits forestiers depuis leur lieu de collecte jusqu'à leur destination finale. Elle vise aussi à connaître les autres activités économiques des villageois ;

- *enquête ethnoécologique* qui consiste à établir le lien entre la population et la forêt galerie tout en se rappelant de la *théorie des systèmes* (Cf. Chapitre II, II.1), à découvrir auprès des paysans les plantes et les autres ressources utilisées localement pour leurs besoins.

#### - Relevés écologiques

Les parcelles à étudier seront choisies en fonction de leur accessibilité et des indications fournies par la population riveraine. On tiendra compte de l'homogénéité des facteurs écologiques appartenant à un même site – amont, partie intermédiaire et aval des

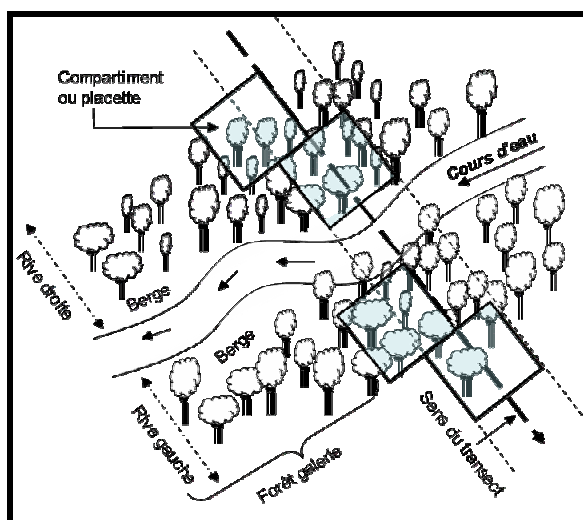
cours d'eau temporaires et permanents. Les relevés seront effectués sur des parcelles témoins et anthropisées. On adoptera les méthodes de transect multivariable (discontinu ou continu) et de placeau.

☞ **Transect multivariable provisoire** (figure 7)

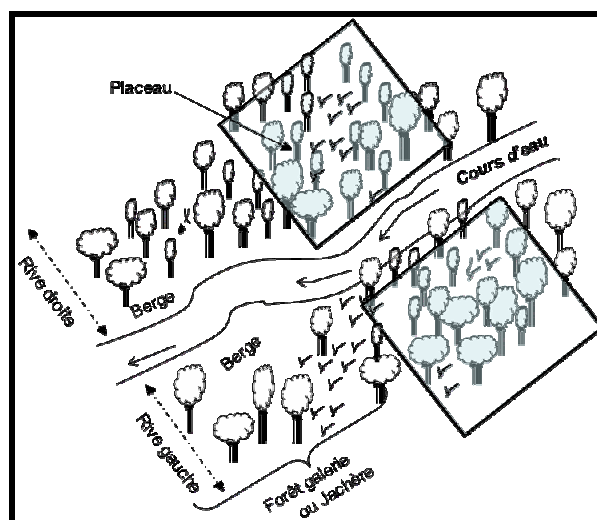
On tend une ficelle sur une longueur de 50 m puis on dénombre la flore sur une bande de 10 m de large de part et d'autre de la ficelle. Ce transect sera subdivisé en 5 compartiments de 10 m x 10 m pour les espèces à DHP<sup>11</sup> > 20 cm ; 5 segments de 5 m x 10 m pour les espèces ayant 5 < DHP < 20 cm ; 3 placettes de 5 m x 5 m pour le relevé de toutes les espèces ayant un diamètre au quart de leur hauteur de moins de 5 cm et une hauteur totale de 20 cm et plus.

☞ **Placeau** (figure 8)

Cette méthode sera utilisée dans des surfaces en jachère où des herbes prédominent. La surface à échantillonner doit être au moins égale à l'aire minimale, « surface sur laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale sont représentées » [GOUNOT, 1969].



**Figure 7. Orientation du transect par rapport au cours d'eau**



**Figure 8. Disposition des placeaux par rapport au cours d'eau**

☞ **Recensement général**

Après chaque relevé, des collectes itinérantes en dehors des placettes seront effectuées pour renforcer la richesse floristique. Toute espèce rencontrée sera mise dans une presse herbier avec un numéro de collecte et déterminée auprès des spécialistes de la botanique aux Comores, au laboratoire d'écologie végétale de l'Université d'Antananarivo, aux herbaria de Tsimbazaza et de FOFIFA.

<sup>11</sup> DHP : Diamètre à Hauteur de Poitrine

### ☞ **Paramètres étudiés**

- Paramètres généraux : date du relevé, localité, station (habitat), coordonnées géographiques, pente, exposition, radiation solaire (%).

- Paramètres floristiques : nom scientifique, nom vernaculaire, abondance numérique par espèce, état phénologique et sanitaire des arbres et recouvrement.

- Paramètres dendrométriques (géométrie des arbres) : Hauteur du Fût (HF) ou sciable, Diamètre à Hauteur de Poitrine (DHP) ou en anglais DBH (*Diameter at Breast Height*), Hauteur Maximale (HM), Diamètre de Frondaison (DF).

#### - Profil pédologique

Chaque relevé sera accompagné des observations et des prélèvements d'échantillons pédologiques.

### ☞ **Modalité opératoire**

On cherchera l'emplacement représentatif dans chaque parcelle étudiée. On creusera une fosse de 80 cm x 50 cm x 50 cm. La *méthode du tube à paroi mince* ( $\varnothing$  : 5 cm, L : 15 cm) [COCHE et LAUGHLIN, 1986] sera pratiquée dans la mesure du possible. Les échantillons prélevés seront conservés dans des sacs plastiques et étiquetés pour être analysés au laboratoire du service pédologique de FOFIFA (Madagascar).

#### ☞ **Données générales :**

n° du relevé et du profil, date, lieu, coordonnées, sol (humide- sec- tempéré...).

#### ☞ **Dressage du profil :**

observation du profil, identification et mesures de chaque horizon (à noter sur le croquis), prise de vue, nature de la roche mère (carte géologique), etc.

#### ☞ **Travail au laboratoire :**

granulométrie (texture et structure), teneur en matières organiques et humiques, pH, couleur/teinte, etc.

#### - Cartographie (figure 9)

Les sites d'exploration seront identifiés avec l'appui de la cartographie. Leurs coordonnées géographiques seront transférées dans un GPS qui facilitera leur repérage lors de la descente sur le terrain. Des vérifications des informations fournies par les images y seront faites. Ainsi, après des prospections et des relevés écologiques, on pourra compléter et finalement valider les données cartographiques. L'objectif final est de cartographier les forêts riveraines et les localités de la flore ayant historiquement existé pour aider à la prise de décision.



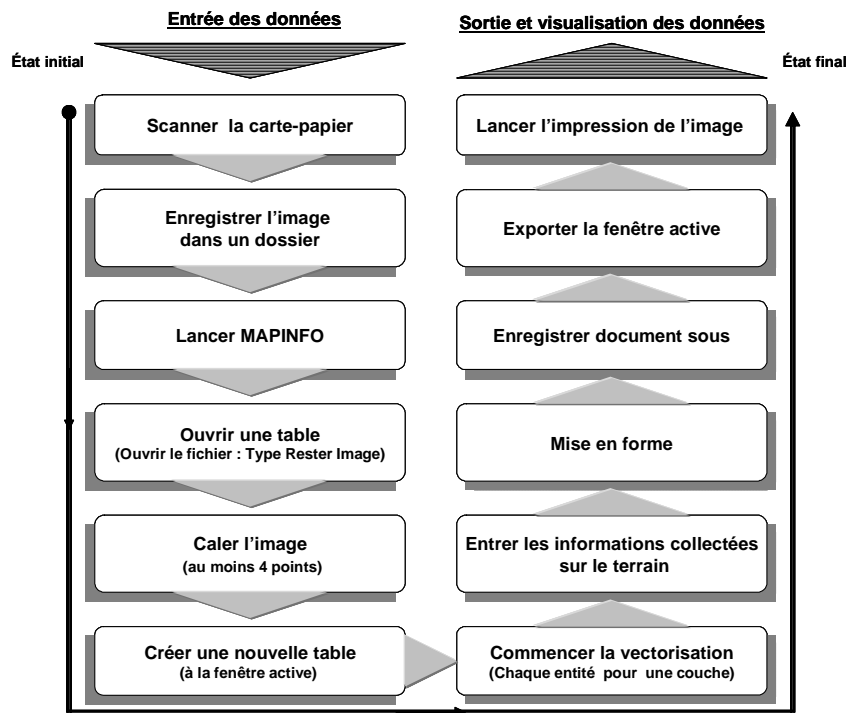


Figure 9. Procédures d'élaboration d'une carte

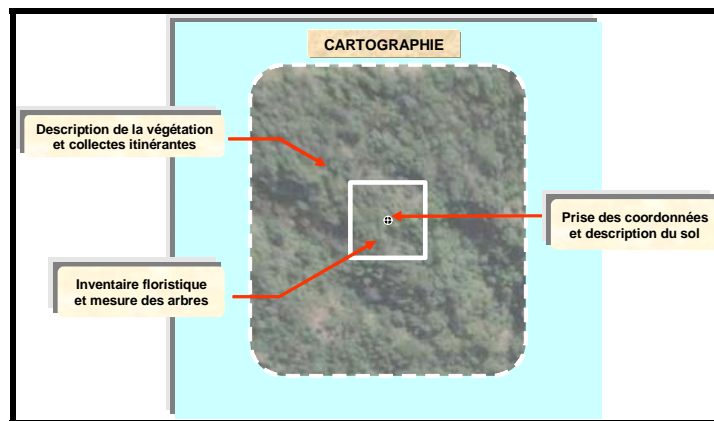


Figure 10. Système récapitulatif des prospections forestières

### - Traitement des données

#### ☞ **Données climatiques**

Elles constituent une série de relevés effectuée durant une longue période d'observation, soit vingt à trente ans au minimum. L'objectif est de déterminer les valeurs centrales à partir des statistiques et comprendre la variabilité des éléments météorologiques. Les paramètres retenus sont les précipitations, les températures, les vents, l'humidité, l'insolation et l'évapotranspiration.

Le complexe ombrothermique de GAUSSEN sera utilisé pour définir les domaines climato-botaniques. La confrontation des diagrammes pluviothermiques de différents

domaines de l'île avec l'appui des arguments pédologiques contribueront à la régionalisation des résultats de la recherche floristique. Ce procédé permettra avec les calculs d'indices thermiques de déterminer les différentes saisons pendant les 12 mois de l'année [NOURDDINE, 2007].

### ☞ **Données floristiques**

- **La stratification** : la strate peut être définie comme le niveau de la concentration de la masse foliaire à différents niveaux [GOUNOT, 1969]. L'échelle suivante est établie pour dégager la structure verticale de la forêt après l'analyse des données :

- strate inférieure :  $St_i < X_m$  ;
- strate moyenne :  $X_m \leq St_m < Y_m$  ;
- strate supérieure :  $Y_m \leq St_s < Z_m$  ;
- émergents :  $Z_m \leq E_g$  [ROGER, cours d'écologie végétale].

$X_m$ ,  $Y_m$ ,  $Z_m$  désignent la hauteur totale et  $E_g$  les arbres émergents.

- **La densité (D) ou abondance ou abondance absolue** est le nombre d'individus (n) d'une espèce X par unité de surface A [GOUNOT, 1969 & PARENT, 1990] :  $D = \frac{n}{a}$

- **La fréquence** est le pourcentage de placette contenant une espèce par rapport au nombre total de placettes étudiées. Les placettes sont de superficies égales et réparties en général régulièrement (souvent contiguës).

- **La surface terrière (S) ou recouvrement basal** est la surface occupée par les parties aériennes des individus de la même espèce au niveau du sol ou, dans le cas des arbres, à hauteur de poitrine. On l'exprime par unité de surface (ex : m<sup>2</sup>/ha).

Pour la détermination de la surface terrière d'un individu, GOUNOT [1969] a adopté cette relation:  $S_i = \frac{\pi D_i^2}{4}$  où  $D$  est le DHP.

- **Le coefficient de similitude ou de communauté de SØRENSEN**

$P = \frac{2c}{a+b} \times 100$  [Cf. GOUNOT, 1969] est un allié précieux pour exprimer le pourcentage d'espèces communes à deux relevés par rapport aux espèces particulières à chacun de ces deux relevés.

c= nombre d'espèces communes de R1 et R2 (R : relevé),

a= nombre d'espèces de R1,

b= nombre d'espèces de R2 [BOUDET et PAGOT, 1975].

Si  $P = 0 \Rightarrow R1$  et  $R2$  n'ont aucune espèce en commun,

Si  $P = 100 \Rightarrow$  les listes de  $R1$  et  $R2$  sont identiques.

Ce coefficient nous permettra d'apprécier l'affinité biogéographique de la flore.

- **L'indice d'utilisation des espèces ( $I$ )** [LANCE et al., 1994 ; cités par AHAMADI, 2006 ; ANDILYAT, 2007 et MOHAMED, 2008] est très utile dans le domaine de la restauration écologique. Elle servira à identifier les espèces les plus recherchées par les villageois. On peut par la suite envisager leur réintroduction là où elles étaient observées pour la dernière fois.

$$I(\%) = \frac{n}{N} \times 100$$

Avec  $n$  : le nombre de personnes citant l'espèce et  $N$  le nombre de personnes enquêtées

#### **IV.4- PRESENTATION ET JUSTIFICATION DE LA GRILLE D'ANALYSE**

Après observation et collecte de données, on adoptera un modèle d'analyse comparatif (entre deux situations différentes), synchronique (la période est bien définie) et diachronique pour la discussion des résultats. L'analyse diachronique consiste à suivre l'évolution d'un phénomène dans l'espace mais aussi dans le temps (Cf. Chapitre II, II.1/*La théorie des systèmes*). C'est le cas d'une étude sur l'évolution de la couverture et des ressources forestières,... (Cf. CHAPITRE III, III.1.1 et III.1.2). La grille d'analyse sera présentée sous forme de fiches de relevé dans lesquelles les informations collectées seront regroupées et comparées. Des relations bâties sur le principe de « cause à effet » seront établies.

Le formulaire d'inventaire<sup>12</sup> (Fiche 1) consiste à faire un diagnostic et à analyser la structure végétale. Les données de chaque site seront traitées et confrontées. On dégagera les ressemblances et les dissemblances entre les formations localisées aux abords des cours d'eau permanents et temporaires. Il en sera de même pour les formations des sites où les conditions pédologiques diffèrent.

---

<sup>12</sup> Adapté de NOURDDINE & ANDRIANANTOANDRO [2003] et NOURDDINE [2007] (voir références bibliographiques et bibliographie commentée)

### Fiche 1. Grille d'inventaire floristique

N° feuille : ----- Localité : ----- Pente : -----° ou -----% Orientation du transect : -----  
 Code : ----- Station : ----- Altitude : -----m à -----m Surface du relevé : ---m x---m  
 N° relevé : ----- Nom du cours d'eau : ----- Latitude sud : ----- DHP : -----cm  
 Date : ----- Longitude Est: -----  
 Auteur : -----

N°	Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Famille	Paramètres dendrométriques			Phénologie			Santé			$S_i = \pi \frac{D_i^2}{4}$
				DHP (cm)	HF (m)	HT (m)	Fl	Fr	Vg	V	N	D	

**DHP** : Diamètre à Hauteur de Poitrine | **HF** : Hauteur du Fût | **HT** : Hauteur Totale | **V** : Vigoureux | **N** : Normal sans dégât | **D** : affectée de Dégât

Les espèces recensées seront transcrites dans d'autres fiches pour la détermination de leur fréquence et de leur endémisme (Fiche 2), de leur abondance relative et absolue (Fiches 3 et 4).

### Fiche 2. Grille d'endémisme et de fréquence

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	ENDEMISME	FREQUENCE							Total (%)
			domaine : ----- Nombre de placettes (P) : -----							
			P1 de R1	P1 de R2	P1 de R3	P1 de R4	P1 de R5	P1 de Rn		
-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	-----	

Cette fréquence peut être appréciée soit entre placettes (P) localisées sur des stations à cours d'eau permanent et temporaire ou soit réparties en amont, dans le secteur médian et en aval d'un cours d'eau.

### Fiche 3. Grille d'abondance spécifique par type de cours d'eau

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Abondance absolue		Abondance relative	
		CP	CT	CT	CP
-----					
TOTAL					

### Fiche 4. Grille d'abondance spécifique par domaine

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Abondance absolue/domaine			Abondance relative/domaine			Moyenne	
		NW	SW	EST	NW	SW	EST	AA	AR
-----									

#### Nota

**CP** : Cours d'eau Permanent ; **CT** : Cours d'eau Temporaire ; **AA** : Abondance Absolue ; **AR** : Abondance Relative.

Cette analyse a pour objectif de déterminer les espèces caractéristiques ou la race géographique (forme locale) des forêts galeries et leur domaine de répartition.

D'autres grilles d'analyses ont été établies. Elles sont destinées aux applications du terrain. Il s'agit des grilles de caractérisation écologique, d'enquête ethnoécologique et

socio-économique, de reconnaissance des formes d'occupation de l'espace et d'analyses des pressions et des menaces sur la forêt (Cf. Annexe A, B, C et D).

#### **IV.5- RESULTATS ATTENDUS**

- Reconnaître les caractéristiques du milieu ;
- localiser géographiquement les forêts galeries et repérer leurs derniers vestiges ;
- reconnaître la diversité spécifique et la structure de la flore ;
- dégager les caractères communs entre les forêts galeries (affinité biogéographique) ;
- leur donner une définition spécifique et commune ;
- identifier les espèces menacées par l'homme ;
- reconnaître l'état évolutif de la couverture forestière ;
- établir le rapport existant entre les galeries forestières et le milieu abiotique (cours d'eau, berges, etc.) ;
- connaître l'évolution spatio-temporelle de l'occupation des sols ;
- comprendre la stratégie paysanne en matière de gestion de l'espace naturel ;
- réfléchir sur le mécanisme d'anthroposystème ripiphile ;
- cartographier les éléments du paysage ;
- proposer un schéma de restauration écologique, un plan de gestion et/ ou des solutions réconciliant l'exploitation et la conservation.

#### **IV.6- CALENDRIER DES TRAVAUX**

La durée normale requise pour préparer une thèse de doctorat est de 3 ans, soit 36 mois. Pour mieux planifier la recherche durant cette période, nous suivrons le chronogramme ci-dessous.

- La suite, l'appui bibliographique (recherche et commande de documents répertoriés dans la bibliographie,...) et le perfectionnement des connaissances en SIG s'effectueront de Madagascar aux Comores. Ils prendront six mois.

- La descente sur le terrain et la collecte de données ne dépasseront pas 18 mois.

- L'analyse et le traitement de données, la cartographie, la rédaction et la correction prendront 12 mois. Des articles seront publiés pendant cette période dans des revues scientifiques.

- Le dépôt de la thèse aura lieu 90 jours avant la soutenance. La composition du jury et la date de soutenance seront confirmées pendant cette période.

## CONCLUSION

Au terme de cette phase préparatoire du terrain, nous réitérons qu'Anjouan est l'île de l'archipel où les forêts ont subi une forte pression. Si le rythme de la déforestation de 1977 à 2003 est maintenu, nous estimons que la forêt disparaîtra d'ici cinq ans. Plus de 75 % des espèces autochtones seront perdues selon le modèle de la biogéographie insulaire. Le rythme d'assèchement des cours d'eau inquiète de la même manière. L'occupation de l'espace ne suit pas des normes légales. Face à une telle situation, nous réaffirmons que la thèse qui sera entreprise cherchera à surmonter ces problèmes sous l'angle écogéographique.

L'étude de la répartition des forêts galeries est un sujet non seulement à caractère transdisciplinaire mais aussi pionnier. Du point de vue de son originalité, elle vise la conservation, la protection, la restauration et la gestion des écosystèmes rivulaires. La future thèse sera une contribution à la mise en application des conventions internationales ratifiées par les Comores. Elle priorisera le développement et la préservation des patrimoines naturel et culturel.

Les analyses cartographiques et documentaires ont facilité l'identification des éléments naturels jugés susceptibles d'influencer d'une façon directe ou indirecte la répartition des galeries forestières. Il s'agit de la topographie, du substrat géologique, des sols, des cours d'eau, du climat, de la végétation et de la faune. Les cultures vivrières et coloniales sont les résultats de l'anthroposystème riparien.

Il ressort de ces mêmes analyses que les classifications typologiques des cours d'eau et des forêts établies par nos prédécesseurs sont incomplètes et manquent de précision. Il a été prouvé dans ce projet (Cf. Chapitre I, I.2.3) qu'il existe de petits fleuves à Anjouan. Aussi, les forêts galeries n'ont-elles pas été évoquées dans les nomenclatures forestières. Nous avons proposé une classification provisoire.

Une subdivision des domaines biotypologiques des cours d'eau (Est, Sud-Ouest et Nord-Ouest) a été faite. Elle est assimilée au terme « domaine phytogéographique » applicable à la nomenclature ultérieure des forêts galeries.

Les théories de systèmes, de Malthus et des néo-malthusiens ont facilité l'élaboration des hypothèses et ont renforcé l'analyse préliminaire de la problématique.

Les conjectures montrent que les conditions hydrographiques et pédologiques sont des déterminants écologiques qu'il faut prendre en considération dans la biogéographie des

forêts galeries. Quand aux menaces et aux pressions dont elles sont victimes, les hypothèses émises imputent une grande part de responsabilité à l'homme. Le tarissement des cours d'eau anjouanais serait lié à la destruction des forêts galeries.

En s'inspirant de la dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol, on avance que l'intrusion coloniale à Anjouan a marqué le départ destructif des forêts ripariennes. Ces dernières sont supposées exister dans les petites vallées côtières et celles du massif central. De la période post-coloniale à ce jour, un déséquilibre hydrologique s'est établi et le problème empire. Cela est dû à la pression démographique et à la poursuite du déforestation. Parmi les facteurs déterminant le changement du paysage, on a retenu provisoirement ceux relativisés à un accès foncier ambigu, à une forte demande en bois, aux besoins en terres pour l'agriculture et autres, tels que l'élevage, et à l'état de pauvreté.

La protection, elle seule, ne parviendra pas à faire face à cette situation. Elle peut néanmoins ralentir la dégradation des écosystèmes ripariens (forêts et cours d'eau). Seul, une restauration peut rétablir l'équilibre écologique et garantir au peuple anjouanais un développement socialement, économiquement, politiquement et écologiquement durable.

L'analyse globale du sujet, bien qu'elle manque de rigueur, nous a permis de dégager la démarche méthodologique à entreprendre pour élaborer la thèse. Les objectifs à atteindre commencent par une localisation pour aboutir à une gestion durable de l'entité ripiphile. Pour y parvenir, on a adopté une méthode transdisciplinaire. Elle combine la suite de la documentation, les enquêtes ethnoécologique et socio-économique. Des prospections et des relevés écologiques s'ensuivront. Des profils pédologiques et des cartes d'occupation des sols seront dressés. Des relations bâties sur le principe de « cause à effet » seront établies. Les résultats attendus correspondent bien aux objectifs fixés. Ils seront présentés après trois ans de recherches.

Bref, nous avons prétendu avoir « déblayé » le terrain de la recherche. En réalité, des points problématiques ne sont pas soulevés. Quand il s'agit de localiser les forêts galeries, on n'a pas pu donner suite à la problématique posée. On s'en est abstenu de peur d'assimiler ces formations à celles des escarpements. Les sites prévus pour les enquêtes ne sont pas présentés. La définition des galeries forestières est restée sommaire. Ces lacunes scientifiques sont dues à notre immaturité en SIG, à l'inexpérience dans les forêts ripariales et à l'originalité même du sujet. Les supports cartographiques auxquels nous avons eu accès n'ont filtré aucun détail vu leur faible résolution. Cela ne serait-il pas l'un des critères d'un projet de thèse ou d'exploration? C'est donc à la limite de l'état actuel des connaissances scientifiques que nous projetons débiter les recherches.



## BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE GENERALES

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET WEBOGRAPHIQUES

- 1- **ADJANOHOUN, E. J., AKE AUSSI, L., AHMED, A., EYME, J., GUINKO, S., KAYONGA, A., KEITA, A. & LEBRAS, M. [1992].** *Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques aux Comores.* Agence de Coopération Culturelle et Technique, réédition, 216 p.
- 2- **AHAMADI, D. O. [2006].** *Etude écologique des espèces végétales les plus utilisées de l'île d'Anjouan (Comores) : cas des forêts humides du mont Ntringui.* Mémoire de DEA, Université d'Antananarivo, 97 p.
- 3- **ANDILYAT, M. A. [2007].** *Etude écologique de la forêt du mont karthala (Grande-comore): Ethnobotanique, Typologie, Régénération naturelle, Evolution spatio-temporelle et Zonation potentielle en site de conservation.* Mémoire de DEA, Université d'Antananarivo, 89 p.
- 4- **AUROUET, A., DEVINEAU, J. -L. & VIDAL, M. [2005].** Les facteurs principaux de l'évolution des milieux riverains du Mouhoun près de Boromo (Burkina Faso) : changement climatique ou dégradation anthropique. *Sécheresse*, vol. 16, n° 3, pp. : 199-207.
- 5- **AYINGWEU, C. L. [2003].** Les aspects écologiques des forêts secondaires en Afrique francophone. *Atelier Fao/Unep/Gtz sur la gestion des forêts tropicales secondaires en Afrique: réalité et perspectives.* FAO, UICN, ICRAF et CIFOR Douala, Cameroun, novembre. <http://www.fao.org/docrep/007/j2578f/J2578F07.htm#TopOfPage> (consulté le 22 septembre 2008).
- 6- **BATTISTINI, R. & VERIN, P. [1984].** *Géographie des Comores.* NATHAN, Paris, 142 p.
- 7- **BCEOM [2003].** (Carte) *Cours d'eau permanents et principaux bassins versants d'Anjouan.* ONE21116J - BV Anjouan. cdr - CM 26/03/2003.
- 8- **BOUDET, G. & PAGOT, J. [1975].** *Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères.* (2<sup>e</sup> édition), Ministère de la Coopération, IEMVT, ORSTOM, Paris, 254 p.
- 9- **C.P.C. (COLLECTIF DU PATRIMOINE DES COMORES) [s.d.].** *La liste indicative des Comores.* <http://www.patrimoinecomores.org/spip.php?article25> (consulté le 17 juin 2008).
- 10- **CHAGNOU, H. & HARIBOU, A. [1980].** Les comores. *Que sais-je*, PUF, Paris, 127 p.
- 11- **CHAVE, J. [2000].** Dynamique spatio-temporelle de la forêt tropicale. *Ann. Phys. Fr.* 25. n° 6. EDP Sciences. <http://www.edb.ups-tlse.fr/equipe1/chave/annphys-00.pdf> (consulté le 8 juillet, 2008).

- 12- **COCHE, A.G. & LAUGHLIN, T. [1986].** *Méthodes simples pour l'aquaculture, pisciculture continentale. Le sol.* FAO, Rome, 174 p.
- 13- **DAGET, Ph. & GODRON, M. [1982].** *Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés.* MASSON, Paris, 163 p.
- 14- **DAVIES, R. [2008].** *Guide des plantes ligneuses des Comores : arbres, arbustes et lianes.* Africa Volunteer Service Group, [http://www.africavsg.org/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=14](http://www.africavsg.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=14) (consulté le 13 avril 2008).
- 15- **DELPHINE, M. [2006].** *Structures génétique et démographique des populations de deux espèces d'ophiures aux caractéristiques biologiques contrastées, Acrocnida brachiata et Ophiothrix fragilis, en Atlantique Nord-Est.* Thèse de doctorat, Université Paris 6. <http://www.sb.roscoff.fr/bidDoc/tesonline/muths.pdf>, (p. 5) (consulté le 16 juin 2007).
- 16- **DNEF (DIRECTION NATIONALE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES FORETS) [2006].** *Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar, le mont Ntringui île de Ndzuani (Anjouan – Comores).* <http://www.wetlands.org/reports/ris/1KM003fr.pdf> (consulté le 17 juin 2008).
- 17- **DOULTON, H. & COLLEGE, M. [2005].** *Conservation Comores 2005. Evaluation de la biodiversité et de l'usage des ressources et la sensibilisation environnementale.* Rapport préliminaire, Université d'Oxford, CNDRS, ACA et AIDE, 20 p.
- 18- **DOUMENGE, F. [1984].** Unité et diversité des caractères naturels des îles tropicales. In J.P. DOUMENGE, *Nature et hommes dans les îles tropicales : réflexions et exemples.* CRET Bordeaux III & CEGET (C.N.R.S.), pp. : 9-24.
- 19- **ENCYCLOPEDIE MICROSOFT ® ENCARTA ® [2005].** *Essai sur le principe de population (Robert Malthus).* Article.
- 20- **FAUJOUR, A. [1999].** *Contribution à l'amélioration des soins de santé primaires par une investigation scientifique de pharmacopée traditionnelle populaire des Comores.* Bilan de la phase pilote du projet, CNDRS, Union des Comores. 247 p.
- 21- **FOURNIER, F. & SASSON, A. [1983].** *Ecosystèmes forestiers tropicaux d'Afrique.* Textes mis au point, ORSTOM, UNESCO, pp. : 77-101.
- 22- **GEVREY, A. [1870].** *Essai sur les Comores.* [http://fr.wikisource.org/wiki/Essai\\_sur\\_les\\_Comores](http://fr.wikisource.org/wiki/Essai_sur_les_Comores). (consulté le 28 juillet 2008).
- 23- **GIBLIN, B. [2001].** De l'écologie à l'écologie politique : l'enjeu du pouvoir. De la nécessité de savoir penser l'espace. *Hérodote*, n°100, pp. : 13 – 31.
- 24- **GINGRAS, F. P. [2005].** *Guide de rédaction des travaux universitaires.* <http://aix1.uottawa.ca/~fgingras/metho/guide-fr.html> (consulté le 21 mars 2008).
- 25- **GOUNOT, M. [1969].** *Méthode d'étude quantitative de la végétation.* MASSON et COMPAGNIE, Paris, 314 p.

- 26 **I.G.N. [1995].** *Archipel des Comores. Anjouan. Carte routière au 1/50 000.* I.G.N., Paris.
- 27- **I.N.E. (INSTITUT NATIONAL DE L'EDUCATION) [1989].** *Géographie CM.* NATHAN, Paris. 141 p.
- 28- **KEITH, P., ABOU, A. & LABAT, J. -N. [2006].** *Inventaire faunistique des rivières des Comores et inventaire botanique.* Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 107 p.
- 29- **LADRIÈRE, J. [s.d.].** *La théorie des systèmes.* In Encyclopædia Universalis. <http://www.universalis.fr/labo/articles/R171651.htm> (consulté le 4 septembre 2008).
- 30- **MAHAMOUD, M. S. [2004].** *Contribution géographique à l'étude de la dégradation des paysages et ses conséquences socio-économiques à Anjouan (Comores).* Mémoire de maîtrise, Université de Toliara. 129 p. (première version).
- 31- **MBAIRAMADJI, J. [2003].** *Gestion écosystémique des forêts basées sur la dynamique « acteurs-usages-ressource » : application aux forêts tropicales humides du cameroun.* Thèse de doctorat, Université du Québec. <http://www.irec.net/publications/718.pdf> (consulté le 28 août 2008).
- 32- **MOHAMED, A. [2008].** *Etude écologique de dix espèces végétales les plus utilisées des massifs forestiers du mont Mzékukulé (Mohéli). Status écologiques, caractérisation de l'habitat, distribution géographique en vue d'une création d'une Aire Protégée terrestre.* Mémoire de DEA, Université d'Antananarivo, 91 p.
- 33- **MOHAMED, N. I. A. [2003].** *Stratégie de lutte contre la pauvreté aux Comores.* Mémoire de maîtrise, Univ-Kofi Annan- Guinée, 61 p.
- 34- **MOIGNE, J. -L. Le. [2006].** *La théorie du système général, théorie de la modélisation.* Réédition. <http://www.mcxapc.org/inserts/ouvrages/0609tsgtm.pdf> (consulté le 4 septembre 2008).
- 35- **MORAT, Ph. [1973].** *Les savanes du Sud-Ouest de Madagascar.* Mémoire ORSTOM, Paris, n°68, 235 p.
- 36- **MPE (MINISTERE DE LA PRODUCTION ET DE L'ENVIRONNEMENT) [2002].** *Profil environnemental de l'union des comores.* [http://www.un.org/jsummit/html/prep\\_process/national\\_reports/comoros.pdf](http://www.un.org/jsummit/html/prep_process/national_reports/comoros.pdf) (consulté le 21 août 2008).
- 37- **NK [2008].** Archéologie : les Comores habitées avant Jésus Christ ?. *La Lettre de Malango*, Article du 27 août. [http://www.malango-actualite.com/article-archeologie\\_\\_les\\_comores\\_habitees\\_avant\\_jesuschrist\\_-3922.htm](http://www.malango-actualite.com/article-archeologie__les_comores_habitees_avant_jesuschrist_-3922.htm) (consulté le 28 septembre 2008).
- 38- **NOURDDINE, M. [2007].** *Essai d'analyse écogéographique de la végétation sectorielle du Fiherenana.* Mémoire de maîtrise, Université de Toliara, 110 p.
- 39- **PARENT, S. [1990].** *Dictionnaire des sciences de l'environnement.* BROQUET, Ottawa, 748 p.

- 40- **PAVLOVSKY, R. & SAINT OURS, J. [1953].** *Etude géologique de l'archipel des Comores.* Travaux du Bureau Géologique, n°51, Service Géologique Tananarive, 55 p.
- 41- **PIERRE, J. M., BRUZON, V. & TOUTAIN, B. [1995].** *Utilisation de la forêt par l'élevage et responsabilité de l'élevage dans la déforestation.* CIRAD-EMVT, Département d'élevage et de médecine vétérinaire du CIRAD, B.P. 5035, 34032 Montpellier Cedex 1- France. <ftp://ftp.fao.org/docrep/nonfao/lead/x6212f/x6212f00.pdf> (consulté le 7 septembre 2008).
- 42- **PLAISANCE, G. [1959].** *Les formations végétales et paysages ruraux. Lexique et guide bibliographique.* GAUTHIER-VILLARS, 55, Quai des Grands-Augustins - Paris, 421 p.
- 43- **PNUD [2003].** *Rapport national sur le développement humain. Sécurité Alimentaire et Vulnérabilité* (UNION DES COMORES). [http://www.km.undp.org/doc/rndh\\_04.pdf](http://www.km.undp.org/doc/rndh_04.pdf) (consulté le 16 août 2008).
- 44- **PNUD [2005].** *Objectifs du Millénaire pour le Développement. Rapport National 2005.* Union des Comores & le système de l'ONU. [http://www.km.undp.org/doc/omd\\_05.pdf](http://www.km.undp.org/doc/omd_05.pdf) (consulté le 5 avril 2008).
- 45- **PRIMACK, R. B. & RATSIRARSON, J. [2005].** *Principe de base de la conservation de la biodiversité.* Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, Centre d'Information Technique et Economique, Antananarivo-Madagascar, 294 p. ISBN : 2-915064-13-X.
- 46- **RAVONIARILALA, M. F. [2005].** *Approche éco-géographique de l'environnement de la transmission de la schistosomose intestinale de l'Homme au sud des Hautes Terres de Madagascar.* Thèse de doctorat, Université Jean Moulin (LYON 3), [http://thesesbrain.univ-lyon3.fr/sdx/theses/pdf/lyon3/2005/fortmann\\_m/pdfAmont/fortmann\\_m.pdf](http://thesesbrain.univ-lyon3.fr/sdx/theses/pdf/lyon3/2005/fortmann_m/pdfAmont/fortmann_m.pdf) (consulté le 26 juillet 2008).
- 47- **ROBINEAU, Cl. [1963].** Approche socio-économique d'Anjouan. *Cahier de l'Institut des Sciences Economiques Appliquées.* CAPUCINES-PARIS II, série (V, n°6). pp. : 63-105.
- 48- **ROGER, E.** *Méthode IBR pour un diagnostic : cas de la flore et de la végétation.* Cours polycopié.
- 49- **ROGER, E. [1986].** *Contribution à l'étude botanique des savanes d'Ampijoroa.* Thèse de doctorat, 162 p.
- 50- **S.A.1 [s.d.].** *Partie I. Les relations entre population et environnement en zone tropicale : controverses et questions scientifiques.* p. :15-101.
- 51- **S.A.2 [s.d.].** *La restauration écologique d'espaces érodés illustrée par les écrits des forestiers et restaurateurs, dans les alpes du sud, de 1797 a nos jours.* <http://www.grenoble.cemagref.fr/THESE/vallauri/PAGE51-60.PDF> (consulté le 11 septembre 2008).

- 52- **S.E.R.I.S. & P.W.G. (SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL SCIENCE & POLICY WORKING GROUP) [2004].** *The SER International Primer on Ecological Restoration*. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International (consulté le 11 septembre 2008).
- 53- **TRICART, J. [s.d.].** *Ecologie et développement. Quelques réflexions écogéographiques sur le développement rural*. [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_2/memoires/15851.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_2/memoires/15851.pdf) (consulté le 19 mai 2008).
- 54- **TSALEFACK, M [2007a].** Les milieux de vie humaine /IV- Les littoraux marins et fluvio-lacustres. Chapitre I. In *Les hommes et les milieux - Cours en ligne*, [http://www.cm.refer.org/hm/chapitre1\\_4.htm](http://www.cm.refer.org/hm/chapitre1_4.htm) (consulté le 10 juillet 2008).
- 55- **TSALEFACK, M. [2007b].** Quelques instruments de protection de l'environnement/ I-La convention sur la biodiversité /I.7- Quelles actions peuvent être menées pour conserver la biodiversité? Chapitre IV. In *Les hommes et les milieux - Cours en ligne*, [http://www.cm.refer.org/hm/chapitre4\\_1\\_7.htm](http://www.cm.refer.org/hm/chapitre4_1_7.htm), (consulté le 10 juillet 2008).
- 56- **VOS, P. [2004].** *Etudes des plantes ligneuses envahissantes de l'archipel des Comores (Union des Comores et Mayotte)*. Note thématique sur la santé des forêts et la biosécurité. Document de travail FBS/5F. Département des forêts, Division des ressources forestières. FAO, Rome (*non publié*). <http://www.fao.org/docrep/007/j1922f/j1922f03.htm#TopOfPage> (consulté le 16 avril 2008).

#### **BIBLIOGRAPHIE COMMENTEE**

- 57- **ABDOURAHMAN, B. H. [2000].** Rapports nationaux sur le secteur forestier (Comores). In *Collecte et analyse de données pour l'aménagement durable des forêts - Joindre les efforts nationaux et internationaux*. Actes de l'atelier sous-régional sur les statistiques forestières et perspectives pour le secteur forestier des îles de l'Océan Indien, Andasibe, Madagascar, Annexe VI, p.47-52.
- 58- **DOSSAR, M. B. [1994].** Problématique de la lutte contre l'érosion hydraulique sur l'île d'Anjouan (Comores). *Environnement en milieu tropical*. ESTEM, p.67-78.
- 59- **NOURDDINE, M. & ANDRIANANTOANDRO, O.N. [2003].** *Contribution à l'évaluation des impacts des feux et des défrichements dans le milieu naturel du Parc National d'Ankarafantsika*. Mémoire de DTS, Université de Fianarantsoa, ISTE. 39 p.

#### **BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE**

- 60- **ABOULHOUDA, Y. & SOILIHI, A. A. [2006].** Gestion durable de l'eau à Anjouan. Adoption d'une charte de l'eau. *ULANGA. Les nouvelles de l'environnement. Le journal de l'ONG " Ulanga-Ngazidja " Comores*. n°2, juin-juillet-août. <http://aide.africa-web.org/Habari%20za%20Ulangaversion1%20juin%20juilletaout%202006hachi2.pdf>. (consulté le 11 octobre 2008).

- 61- **AGNES, B.S. & JULIE, B. [2002].** *Projet tourisme solidaire sur l'île d'Anjouan aux Comores, 2ème Prix du Développement Durable Touristique.* www.sommets-tourisme.com (consulté le 18 avril 2008).
- 62- **AMBADI, I. [2008].** Dégradation des terres aux Comores. *ULANGA. Les nouvelles de l'environnement. Le journal de l'ONG " Ulanga-Ngazidja " Comores.* n°1, janv-fév-mars. <http://www.comores-online.com/mwezinet/presse/ulanga/ulanga1-2006.pdf> (consulté le 5 novembre 2008).
- 63- **ANDILYAT, M. A.,** (collaboration de **NOEL LABAT, J. & ROGER, E. [2006-2008].** *Mise en place d'un herbier de référence aux comores.* Projet, Université des Comores, CNDRS, AIDE, INRAPE. [http://www.ird.fr/sud-expert-plantes/IMG/doc/217\\_HERBIER\\_DES\\_COMORES\\_annexes\\_integrees.doc](http://www.ird.fr/sud-expert-plantes/IMG/doc/217_HERBIER_DES_COMORES_annexes_integrees.doc) (consulté le 11 octobre 2008).
- 64- **ANGAP [1992].** *Manuel de procédure pour la création des aires protégées.* Madagascar, 48 p.
- 65- **ANRAFA, M. B. A. [2000].** *Dynamique de la déforestation à Anjouan.* Mémoire de maîtrise, Université de Toliara, plus la Table des matières, 78 p.
- 66- **BARBAULT, R. [1992].** *Ecologie des peuplements. Structure, dynamique et évolution.* Paris Milan Barcelone Bonn, MASSON, 273 p.
- 67- **BINOT, A. & JOIRIS, D. V. [2006].** Règles d'accès et gestion des ressources pour les acteurs des périphéries d'aires protégées : foncier et conservation de la faune en Afrique subtropicale. *Revue électronique en science de l'environnement, VERTIGO* [http://www.vertigo.uqam.ca/hors-serie-4/hors-serie4\\_chap\\_1/frame\\_article.html](http://www.vertigo.uqam.ca/hors-serie-4/hors-serie4_chap_1/frame_article.html) (consulté le 2 juillet 2008).
- 68- **BLANCHET, A., GHIGLIONE, R., MASSONNAT, J. & TROGNON, A. [2000].** *Les techniques d'enquête en sciences sociales.* Paris, DUNOD, 197 p.
- 69- **BOULLET, V., DESSE, A., & HENDOUX, F. [1998].** *Critères UICN adaptés pour la flore dans un contexte régionalisé.* [http://www.tela-botanica.org/page:plantes\\_menacees](http://www.tela-botanica.org/page:plantes_menacees). (consulté le 30 mai 2008).
- 70- **DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT [1999].** *Programme de conservation de forêts galeries de Leyre.* Doc n°1, [http://www.landes.org/doc/environ\\_foret\\_leyre03.pdf](http://www.landes.org/doc/environ_foret_leyre03.pdf) (consulté le 11 avril 2008).
- 71- **DIRECTION GENERALE DE L'ENVIRENNEMENT [1998].** *Rapport intérimaire sur l'élaboration d'une stratégie nationale et d'un plan d'action en matière de diversité biologique en République Fédérale Islamique des Comores.* Projet PNUD-FEM COI/97/G31/A/1G/99. <http://www.cbd.int/doc/world/km/km-nr-01-fr.pdf> (consulté le 1 juillet 2008).
- 72- **DIRECTION GENERALE DE L'ENVIRONNEMENT [2000].** *Stratégie nationale et plan d'action pour la conservation de la diversité biologique en RFI des Comores.* <http://www.cbd.int/doc/world/km/km-nbsap-01-fr.pdf> (consulté le 8 septembre 2008).

- 73- **DOLIDON, H. [2007].** La multiplicité des échelles dans l'analyse d'un phénomène d'interface nature/société. L'exemple des feux de brousse en Afrique de l'ouest, *Cybergeo*, Environnement, Nature, Paysage, article 363, mis en ligne le 08 mars, <http://www.cybergeo.eu/index4805.html> (consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2008).
- 74- **EMBERGER, L., GODRON, M., DAGET, P., LONG G., LE FLOC'H, E., POISSONET, J., SAUVAGE, C., & WACQUANT, J. -P. [1983].** *Code pour le relevé Méthodique de la végétation et du milieu*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Anatole - France 7570 Parc, 292 p.
- 75- **ENCYCLOPEDIE MICROSOFT ® ENCARTA [2005].** *Fleuves et rivières*. Article.
- 76- **FAO [s.d.].** *Manuel de statistique pour la recherche forestière*. Doc. Département des forêts, <http://www.fao.org/docrep/003/X6831F/X6831f05.htm> (consulté le 6 juin 2008).
- 77- **FREUDENBERGER, K. Sc. [1999].** *La MARP. Notes d'accompagnement à un cours théorique*. Fianarantsoa, Madagascar, 13 au 15 janvier, s.p.
- 78- **GINGRAS, F. P. [2005].** *La préparation d'un projet de thèse en science politique*. <http://aix1.uottawa.ca/~fgingras/text/projet.html> (consulté le 8 mars 2006).
- 79- **HACHIME, A. (Contributeur) [2007].** *La politique nationale de l'environnement*. publié le 28 mars par le Centre d'Echange d'Informations de l'Union des Comores, <http://km.chm-cbd.net/implementation/legisla/doc444794> (consulté le 18 juin 2008).
- 80- **KOECHLIN, J. & BOYE, M. [1984].** Mayotte, bilan écologique, possibilité de développement, programme d'étude. In J.P. DOUMENGE, *Nature et hommes dans les îles tropicales : réflexions et exemples*, CRET Bordeaux III & CEGET, pp. : 147-162.
- 81- **LOUETTE, M. & MEIRTE, D. [s.d.].** *Les expéditions zoologiques belges dans l'archipel des Comores*. <http://www.comores-online.Com/mwezinet/nature/images/expeditionsbelges.pdf> (consulté le 17 juin 2008).
- 82- **M. P. E. [2001].** *Plan d'action environnementale des Comores, bilan et perspectives*. 23 octobre. <http://aide.africa-web.org/PAE.pdf> (consulté le 17 juin 2008).
- 83- **MASSONNAT, J. [2000].** Observer. In BLANCHET, A.; GHIGLIONE, R.; MASSONNAT, J. & TROGNON, A. *Les techniques d'enquête en sciences sociales*. DUNOD, Paris, pp.17-79.
- 84- **MINISTERE DE LA PRODUCTION ET DE L'ENVIRONNEMENT (M. P. E.) [2001].** *ARRETE N° 01/031 /MPE/CAB portant protection des espèces de faune et flore sauvages des Comores*. RFIC, 14 mai. <http://bch-cbd.naturalsciences.be/comores/comor-fra/implementation/legislation/arretespeces.pdf> (consulté le 17 juin 2008).
- 85- **MINISTERE DE LA PRODUCTION ET DE L'ENVIRONNEMENT [s.d.].** *Profil environnemental de l'Union des Comores*. [http://www.un.org/jsummit/html/prep\\_process/national\\_reports/comoros.pdf](http://www.un.org/jsummit/html/prep_process/national_reports/comoros.pdf) (consulté le 25 juin 2008).

- 86- **MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL, DE LA PECHE, DE L'ARTISANAT ET DE L'ENVIRONNEMENT [2006].** *Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA)*. Union des Comores, UNEP, GEF. <http://unfccc.int/resource/docs/napa/com01f.pdf> (consulté le 11 octobre 2008).
- 87- **MOUZAOIR, H. A. [2003].** *L'exploitation des récifs coralliens de Ndzouani (Anjouan) et les conséquences environnementales de la fabrication de la chaux*. Mémoire de maîtrise, Université de Toliara, 126 p.
- 88- **PERRIER DE LA BATHIE, H. [1936].** *Biogéographie des plantes de Madagascar*. Société d'Editions Géographiques, Maritimes et Coloniales, Paris, 156 p.
- 89- **PIGEON, P. & ROBIN, M. [1993].** *Cartes commentées et croquis*. NATHAN, 195 p.
- 90- **RAMBAL, S., LACAZE, B. & WINKEL, T. [1992].** Les transferts d'eau dans le système sol-plante, Une perspective hiérarchique. In P. AUGER, J. BAUDRY & F. FOURNIER (Eds). *Hiérarchies et échelles en écologie*. Naturalia Publ. SCOPE, pp. :43-64.
- 91- **S.A. [2006].** *La Convention sur les zones humides, Deux nouveaux sites Ramsar aux Comores*. **Secrétariat de la Convention de Ramsar**, Rue Mauverney 28, CH-1196 Gland, Suisse (Tél. +41 22 999 0170, fax +41 22 999 0169, e-mail [ramsar@ramsar.org](mailto:ramsar@ramsar.org)). Publié le 1 décembre, Dwight Peck, Ramsar.
- 92- **SCHNELL, R. [1976].** *Introduction à la phytogéographie des espaces tropicaux. La flore et la végétation de l'Afrique tropical*. Volume III, BORDAS, Paris, 459 p.
- 93- **SHEIL, D., PURI R.K., BASUKI, I., HEIST, M. V., WAN, M., LISWANTI, N., RUKMIYATI, SARDJONO, M. A., SAMSOEDIN, I., SIDYASA, K., CHRISANDINI, PERMANA, E., ANGI, E. M., GATZWEILER, F., JOHNSON, B. & WIJAYA, A. [2004].** *A la découverte de la biodiversité, de l'environnement et des perspectives des populations locales dans les paysages forestiers. Méthodes pour une étude pluridisciplinaire du paysage*. Publié par le Center for International Forestry Research, [http://www.cifor.cgiar.org/mla/\\_ref/fr/publication/exploring\\_biological\\_diversity.htm](http://www.cifor.cgiar.org/mla/_ref/fr/publication/exploring_biological_diversity.htm) (consulté le 23 juillet 2008).
- 94- **UNEP & DGIC [2002].** *L'Afrique Orientale- Atlas des ressources côtières*. RFIC, 154 p.
- 95- **YANEK, D. & DJIBRIL, B. [1996].** *Instruction pour la collecte des données d'inventaires et de cartographie de la forêt classée de Ndankou et du domaine protégé adjacent*. Article.



## BIBLIOGRAPHIE PROVISOIRE

- 96- **ABDALLAH, H. [1986].** *La ville de Sima : population et habitat.* Mémoire de fin d'études, M'vouni, ENES, 77 p.
- 97- **ABDEREMANE Ch. O. [1989].** *La consommation domestique de bois de feu à Anjouan : le cas de la ville de Domoni.* Mémoire de fin d'études, 62 p.
- 98- **ABDOULKARIM, F. [s.d.].** *Influence des facteurs socio-culturels sur la protection de l'environnement aux Comores.* Programme de Coopération Culturelle Régionale CICIBA/CE, 13 p.
- 99- **ABDOURAHIM, F. [2002].** *L'élevage des ruminants aux Comores.* Atelier, *Les outils d'aide à la gestion des fourrages.* SIRAD à la réunion, 25 p.
- 100- **ABREVILLE, A. [1975].** Accord à Yangambi sur la nomenclature des types africains de végétation. *Revue Bois des Tropiques*, n° 51, janv-fév.
- 101- **ADAM, H. [2007].** *Priorités nationales en matière de biodiversité.* Coordination Nationale du PMF/PNUD/FEM. Avril 2007. 20 diapositives.
- 102- **AGRAR – UND HYDROTECHNIK GMBH [1987].** *Carte d'occupation des terres aux Comores.* Batson, M. Mission de consultation pour l'alimentation en eau des villages, Grande-Comore. UNICEF.
- 103- **AHAMADI, A. [1989].** *L'utilisation des espèces végétales dans la lutte antiérosive à Anjouan.* Mémoire de BTS, Lycée Agricole de Roanne-chevre, le coteau France, 48 p.
- 104- **AIDE [1999].** *Programme régional environnement CIO/UE coordination des Comores.* Rapport national préparatoire, Atelier d'échanges Aires Protégées, 34 p.
- 105- **AÏNOUDDINE, S. [1983].** *L'économie des plantations aux Comores des origines à nos jours.* Mémoire de maîtrise, Université de Dakar, 184 p.
- 106- **AÏNOUDDINE, S. [1985].** *Dépossession et conscience foncière aux Comores.* Mémoire de DEA, INALCO-Sorbonne Nouvelle, Paris, 120 p.
- 107- **AÏNOUDDINE, S. [1993].** *Dépossession et conscience foncière aux Comores : le cas de Ndzواني.* Thèse de Doctorat nouveau régime, INALCO, Paris, 754 p.
- 108- **AÏNOUDDINE, S. [1998].** *Anjouan, l'histoire d'une crise foncière.* L'HARMATTAN, 313 p.
- 109- **ANON. [1956].** C.S.A/C.C.T.A. *Phytogéographie–Phytogeography, Yangambi (1956).* Publ. n° 22, 1956 ; réimp. Publ. n° 53, London, 35 p.
- 110- **ANON. [1969].** Classification internationale et cartographie de la végétation. *Ecologie et Conservation*, n° 6. UNESCO, Paris, 93 p.

- 111- **BACAR, M. [1990].** *Contribution à l'étude du climat de l'archipel des Comores : données générales, risque cyclone et leurs conséquences socio-économiques.* Mémoire de maîtrise, Université de Naine, 91 p.
- 112- **BAD-FAD. [1986].** *Développement rural intégré de Nyoumakélé et Tsémbehou (île d'Anjouan).* Rapport interne, 81 p.
- 113- **BALLOSI, P. & PUGNON, R. [1986].** *Etude pluridisciplinaire sur le développement de Jimlimé et les zones environnantes.* s.l. , 173 p.
- 114- **BEN HOUSSEIN, A. [1991].** *Conservation et gestion des écosystèmes forestiers et édaphiques, sécurité alimentaire et énergétique.* DGE, Moroni, 21 p.
- 115- **BENSON, A. & NORMAND, D. [1947 ?].** *Caractéristiques de quelques bois des Comores.* Acrotropic, CEFADER, Moroni, 8 p.
- 116- **BROUWER, M. [1973].** *Inventaire des terres cultivables et de leurs aptitudes culturales à Anjouan,* IRAT, Paris, 102 p.
- 117- **BROUWERS, M. [1973].** *Anjouan, y a-t-il encore un futur agricole ?* IRAT, s.p.
- 118- **BROUWERS, M., LATRILLE, E. & SUBREVILLE, G. [1977].** *Inventaire des terres cultivables des Comores.* IRAT, 105 p.
- 119- **BUREAU POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION AGRICOLE (BDPA) & SCETAGRI [1991].** *Etude de la stratégie agricole des comores, rapport final tome7 : les données socio-économiques,* juin (rapport non publié).
- 120- **CHOLLET, A. [1968].** *Rapport de Mission Eaux et Forêts aux Comores.* Moroni, 32 p.
- 121- **CNDRS. [1993].** *Quelques données sur la flore endémique des Comores.* L'herbier National, 4 p.
- 122- **COMMISSARIAT GENERAL AU PLAN [2003].** *Résultats du recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH).*
- 123- **DE MAXIMY, R. [1968].** *Archipel des Comores. Etude géographique.* Rue d'Abreuvoir 47 Agen, 407 p.
- 124- **DGE. [2000].** *Diagnostic de l'état de l'environnement aux Comores.* Ministère de la Production et de l'Environnement, Moroni, 80 p.
- 125- **DIRECTION GENERALE DE L'ENVIRONNEMENT. [2002].** *Stratégie Nationale et Plan d'action de la diversité biologique.* 12 p.
- 126- **DOUMBE-BILLE [2001].** *Révision de l'avant projet de loi forestière.* Rapport final, Projet Convention de la Biodiversité et du développement durable aux Comores. PNU/G32, Moroni, 80 p.

- 127- **DOUMBE-BILLE, S. & SAID ALI, N. E. [1999].** *Revue critique et mise en œuvre du cadre juridique environnemental relatif à la biodiversité. Rapport préliminaire PH.1. Projet Conservation de la biodiversité et développement durable aux Comores.* PNUD G32. 46 p.
- 128- **DRONCHON, A. [1991].** *Elément de climatologie et principaux types de temps aux Comores.* SOFREVIA, 178 p.
- 129- **DUBOIS J. -L. [1995].** *Programme d'action pour la préparation d'une stratégie de lutte contre la pauvreté aux Comores.* PNUD/BIT, 25 p.
- 130- **DUCATILLION, C. & LOUP, C. [1985].** *L'arbre dans le paysage agricole. Pratiques agroforestières: description et perspectives. Pratiques paysannes des Comores.* CEFADER - RFIC. 98 p. + annexes.
- 131- **DUVIGNEAU, P. [1974].** *La synthèse écologique, population, écosystème, biosphère.* s.e., Paris, 296 p.
- 132- **ERGO, A. [1984].** *Caractéristique climatique des îles Comores.* CNDRS, 85 p.
- 133- **FADC [2000].** *Manuel de gestion environnementale.* Union des Comores, Moroni, 73 p.
- 134- **FAY, G. & MOREL, M. [1982].** *Activités forestières dans le développement rural.* Rapport des Comores, FAO, 95 p.
- 135- **FNUAP. [1991].** *Les problèmes démographiques aux Comores.* Dossier d'information, 37 p.
- 136- **GACHET, C. [1969].** *Etude des problèmes forestiers de l'archipel des Comores.* Rapport CIRAD, Montpellier, 177 pp.
- 137- **GAUTIER, R. [1980].** *Actualité d'écologie forestière : sol, flore, faune.* BORDAS, Paris, 517 p.
- 138- **GUYOT, M. [1996].** *Structures d'une forêt tropicale de montagne en fonction de l'altitude et de l'exposition (Grande Comore).* Mémoire de fin d'année, s.l.
- 139- **HOUMADI, D. [1987].** *Guide pour l'étude de quelques mammifères des Comores.* Mémoire, M'vouni, ENES, 65 p.
- 140- **HUNTER, K. & SAID, M. [1992].** *Plan d'aménagement de la forêt d'Anjouan.* Projet CARE, Comores, 28 p. + annexes.
- 141- **HUNTER, K. [1990].** *Flore endémique d'Anjouan.* CARE, s.p.
- 142- **HUNTER, K. [1991].** *Rapport sur la situation de l'environnement et proposition d'un plan d'action environnemental pour l'île d'Anjouan.* CARE, 27 p.
- 143- **KATHRYN, H. & MAHAMOUD, S. [1992].** *Plan d'aménagement de la forêt de Moya.* CARE, Comores, 28 p.

- 144- **KATHRYN, H. & MAHAMOUD, S. [1992].** *Vulgarisation agricole dans le Nord-Ouest d'Anjouan.* CARE, Comores, 36 p.
- 145- **KOPP, G. [1946].** *Rapport sur la situation agraire des Comores.* 46 p. s.l.
- 146- **LACROIX & ALFRED [1916].** La constitution des roches volcaniques de l'Archipel des Comores. Article de périodique. *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences (FR).* GAUTHIER-VILLARS, p. 213-219. (accessible à la Bibliothèque Universitaire d'Antananarivo, cote : UTBUFL5600).
- 147- **LATRILLE, E. & SUBREVILLE, G. [1977].** *Exploitation agronomique des cartes de l'inventaire des terres cultivables (Comores).* IRAT, 35 p.
- 148- **LATRILLE, E. [1970].** *Etude pédologique des terres vendues au territoire par les consorts MAZEL à Anjouan.* IRAT, s.p.
- 149- **LATRILLE, E. [1973].** *Compte rendu des réunions à Nogent (janvier) et à Strasbourg (février). Carte des amplitudes culturelles.* IRAT, Comores, 27 p.
- 150- **LATRILLE, E. [1995].** *Inventaire des terres cultivables et leurs aptitudes culturelles.* IRAT. s.l., s.p.
- 151- **LE BERRE, M. [1993].** *Mission d'identification des sites potentiels de réserves de la biosphère et des biens du patrimoine mondial en République Fédérale Islamique des Comores.* Projet PNUD /UNESCO /UICN/COI 91/006, 75 p.
- 152- **LE GRIS [1969].** *Climat des Comores.* Promo-Allamar, n°29, janvier, 70 p. : 9-11.
- 153- **LE ROY, E. [1986].** Rapport sur le régime foncier aux îles Comores. *Programme de coopération Technique.* RFIC/FAO, TCP/COI/4503 (A), Rome, 88 p.
- 154- **LEMEE, G. [1967].** *Précis de biogéographie.* MASSON, Paris, 358 p.
- 155- **LOUETTE, M. [1984].** *Le nombre d'espèces d'oiseaux par genre aux Comores.* Africa-Tervuren 1984 107 p.
- 156- **LOUETTE, M. [1996].** Biogéographie et évolution des oiseaux aux Comores. *A. Mus. Cent (zoo),* 192 p.
- 157- **LOUETTE, M., MEIRTE, D. & JOCQUE, R. [2004].** *La faune terrestre de l'archipel des Comores.* Musée royal de l'Afrique centrale, Tervuren, 456 p.
- 158- **LOUETTE, M. [1988].** Les oiseaux des Comores. *Annales du Musée Royal d'Afrique Centrale.* Tervuren, Belgique, n° 255, 192 p.
- 159- **MANSOUR, A. [1988].** *Les plantes à fleur des Comores : classification.* Mémoire de fin d'études, M'vouni, ENES, 35 p.
- 160- **MANSOUR, S. S. [1988].** *La ville de Moya et sa région.* Mémoire de fin d'études, M'vouni, ENES, 57 p.

- 161- **MBAE, C. A. & HAMADI, H. A. [1991].** *Protection de la faune endémique des Comores.* Mémoire de fin d'étude M'vouni, ENES, 51 p.
- 162- **MDRPE. [1994].** *Consultation sectorielle sur l'environnement et l'agriculture. Secteur Environnement.* Volume 1 : Présentation générale. Volume 2 : Stratégie de mise en oeuvre de la politique nationale de l'environnement. Volume 3 : Programme d'action. **RFIC.**
- 163- **MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT [1991].** *Etat de l'environnement aux Comores.* Moroni, 60 p.
- 164- **MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA PECHE [2007].** *Document préliminaire : inventaire forestier national.* Moroni. Février. 24p.
- 165- **MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL, DE LA PECHE ET DE L'ENVIRONNEMENT [1994].** *Consultation sectorielle sur l'environnement et l'agriculture. Secteur environnement.* Vol. 2. s.p.
- 166- **MOHAMED, B. & ISSOUF, S. [2003].** *La déforestation dans la cuvette (Anjouan).* Mémoire, EESP, Anjouan, 53 p.
- 167- **MOHAMED, Z. & OIRDI, M. [2003].** *Le foncier à Patsy.* Mémoire, EESP, Anjouan, 87 p.
- 168- **MORAT, Ph. [1991].** *Flore de Madagascar et des Comores.* Muséum d'Histoire Naturelle, 75005 Paris. s.p.
- 169- **MOULAERT, N. [1998].** *Etude et conservation de la forêt de Mohel., Massif menacé pour la pression anthropique.* Thèse de doctorat, Fac. Univ. Sc. Agr. Gembloux, 314 p.
- 170- **MPE / DGE [s.d.].** *Le cadre juridique de l'Environnement aux Comores.*
- 171- **NINOT, G. [2001].** *L'élevage des ruminants en République Fédérale Islamique des Comores et à Mayotte.* Synthèse bibliographique, CIRAD, 97 p.
- 172- **NOMAN, A. A. B. [1992].** *Rapport national pour les Comores, politique de gestion, écosystème, espèces menacées et aires protégées.* 24 p.
- 173- **PARIS, B. [1999].** *Espèces de faune et de flore aux Comores.* PNUD/FEM, 116 p.
- 174- **PNUD [1992].** *Appui au Programme National en matière d'Environnement, R.F.I des Comores.* Document de projet PNUD-UNESCO-UICNCOI/91/006.
- 175- **PNUD [1993].** *Diagnostic de l'état de l'Environnement aux Comores.* Direction Générale de l'Environnement, Ministère du développement Rural, de la Pêche et de l'Environnement. Projet PNUD-UNESCO-UICNCOI/91/006.

- 176- **PNUD [1997].** *Comores : Développement Humain Durable et élimination de la Pauvreté. Elément pour une stratégie nationale.* Editions FRISON-ROCHE, Paris, s.p.
- 177- **PNUD, FEM & UICN [2000].** L'écologie du milieu forestier. Module de formation. *Projet Conservation de la Biodiversité et Développement Durable.* Fomboni, Comores, 32 p.
- 178- **PNUD [2003].** *Diagnostic des forêts naturelles de Ndzuwani.* Comores. s.p.
- 179- **POUZE, D. [1976].** *La recherche agronomique aux Comores, facteur primordial du développement socio-économique.* IRAT, 27 p.
- 180- **RAUNKIAER, C. [1905].** Type biologique pour la géographie botanique. *Bull. Acad. R. Sc. Danemark*, pp. : 347-437.
- 181- **REBOUL J. -L. [1996].** *Mission d'appui à l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, la Pêche et l'Environnement (Comores).* Ministère du Développement Rural, de la Pêche et de l'Environnement, Ambassade de France, 41 p.
- 182- **REPIQUET [1902].** *Le sultanat d'Anjouan.* CHALLAMEL, Paris, 138 p.
- 183- **RFI DES COMORES, ASSEMBLEE FEDERALE [1994].** *Loi-cadre No 94-018 du 22/06/94 relative à l'environnement.*
- 184- **RFI DES COMORES, ASSEMBLEE FEDERALE. [1995].** *Loi No 95-007/AF portant modification de certaines dispositions de la loi No 94-018 relative à l'environnement.*
- 185- **RIQUIER, J. [1953].** *Les sols d'Anjouan et de Mayotte.* Mémoire IKSM, Tananarive, Série D. Tome V.
- 186- **S.A.1 [1977].** *Cartes morphologiques des îles Comores.* LATRILLE.
- 187- **S.A.2 [1993].** *Diagnostic de l'état de l'environnement aux Comores.* 80 p. +annexes. PNUD/UNESCO UICN/COI/91.
- 188- **SAID ASSANI, M. & YAHAYA [s.d.].** *Médecine traditionnelle et pharmacopée comorienne.* CNDRS, Moroni. s.p.
- 189- **SAINDOU, B., & HAMADA, M. [1990].** *Etude de quelques essences forestières des Comores.* Mémoire de fin d'études, ENES, M'vouni, 38 p.
- 190- **SAINT-MARTIN, G. [1988].** *Système d'élevage et de productivité des ruminants en République Fédéral Islamique des Comores.* Thèse de doctorat, Université de Paris XII.
- 191- **SIBELET, N. & DE DIVONE, P. [1990].** *Le paysan de Nyoumakélé, la vache et l'arbre. Etude d'une réponse à une crise économique par intensification agricole spontanée.* Ministère de la Coopération, CEFADER, RFIC, 184 P.

- 192- **SIBELET, N. [1995].** *L'innovation en milieu paysan ou la capacité des acteurs locaux à innover en présence d'intervenants extérieurs, nouvelles pratiques de fertilisation et mise en bocage dans le Nioumakélé (Anjouan - Comores).* Thèse de l'INA-PG. 320 p.
- 193- **SIGALA, P. [1985].** *Caractéristique de l'élevage des ruminants à Anjouan : analyse des typologies des systèmes alimentaires.* Rapport de stage, ENGREF-CNEARC. s.p.
- 194- **SOGREAH [1998].** *Etude de la sédimentologie du port de Mutsamudu.* s.p.
- 195- **SOIFFAOUIDDINE, S. [2000].** *Evolution des impacts environnementaux de la déforestation à Anjouan.* Mémoire de DESS, Université d'Antananarivo, 69 p.
- 196- **TIANARISOA, TANTELY, F. [2006].** *Caractérisation écologique de la végétation située hors des aires protégées de Soalala (typologie, cartographie, Evolution spatio-temporelle).* Mémoire de DEA, Université d'Antananarivo, 136 p.
- 197- **TRICART, J. [1972].** Reconnaissance géomorphologique de l'île d'Anjouan. *Rev.Géo.* n° 21, Madagascar, pp. : 79-99.
- 198- **TRICART, J. & KILIAN, J. [1979].** *L'écogéographie et l'aménagement du milieu naturel.* F. MASPERO, Paris, Coll. Hérodote, 326 p.
- 199- **TRICART, J. [1998].** *Ecogéographie des espaces ruraux : contribution méthodologique au programme international Géosphère-Biosphère.* NATHAN, Fac. Géographie, France, 187 p.
- 200- **UNICEF [1993].** *Contribution à l'élaboration d'un Plan National d'Action pour l'eau et l'Assainissement de base.* R.F.I. des Comores.
- 201- **VERIN, P. [1994].** *Les Comores.* Editions KARTHALA, Paris, 248 p.
- 202- **YAHAYA, I. [2000].** *Note de synthèse des activités botaniques réalisées au CNDRS.* 2 p.

## ANNEXE A

### Grille de caractérisation écologique

N° feuille : -----

Localité : -----

Code : -----

Station : -----

N° relevé : -----

Nom du cours d'eau : -----

Date : -----

Coordonnées : -----

Auteur : -----

	Caractères topographiques	Relevé 1	Remarques
<i>Position topographique</i>	Altitude		
	- Dépression ouverte		
	- Dépression fermée		
		Relevé 1	
<i>Pente</i>	- Nulle : $0 < P \leq 0^{\circ}34$ (drainage nul)		
	- Faible : $0^{\circ}34 < P \leq 5^{\circ}11$ (drainage lent)		
	- Moyenne : $5^{\circ}11 < P \leq 13^{\circ}59$ (drainage moyen)		
	- Assez forte : $13^{\circ}59 < P \leq 26^{\circ}06$ (drainage rapide)		
	- forte : $26^{\circ}06 < P \leq 45^{\circ}00$ (drainage rapide)		
	- Très forte : $45^{\circ}00 < P \leq 70^{\circ}00$ (drainage très rapide)		
	- Abrupte : + de $70^{\circ}00$ (drainage très rapide)		

	Caractères de la surface du sol	Relevé 1	Remarques
<i>Erosion</i>	- Négligeable		
	- Hydrique par nappe		
	- Hydrique par rigole		
	- Hydrique par ravin		
	- Zone de départ d'éboulement		
	- Glissement		
		Relevé 1	
<i>Recouvrement du sol (Charte de Folk, 1951)</i>	- Surface couverte par la roche dure et les blocs		
	- Surface couverte par les pierrailles		
	- Surface couverte par la terre fine		
	- Surface couverte par la végétation (surface terrière)		
	- Surface couverte par la litière	Relevé 1	
<i>Type de litière</i>	- Pas de litière		
	- Litière foliacée dense		
	- Litière foliacée aérée		
	- Litière ligneuse		
	- Débris transformés par les animaux		

	Conditions hydriques et hydrologiques	Relevé 1	Remarques
<i>Humidité apparente de la station</i>	- Cas particulier		
	- Station sèche		
	- Station moyenne		
	- Station humide (sol saturé d'eau en surface durant toute l'année)		
		Relevé 1	
<i>Submersion</i>	- Station apparemment jamais inondée		
	- Station inondable accidentellement		
	- Station submergée périodiquement (- ou + de 6 mois)		
	- Station toujours submergée		



		Relevé 1	
<i>Cours d'eau</i>	- Petit fleuve		
	- Rivière		
	- Temporaire		
	- Permanent		
	- Longueur		

<b>Influence climatique</b>	Relevé 1	Remarques
- Station abritée		
- Station protégée du KUSSI du Sud		
- Station protégée du KASHKAZI du NW		
- Station protégée du MNYOMBENI du NE		
- Station protégée du MATULAY (vent sec) du SE		
	Relevé 1	
- Station exposée au KUSSI du Sud		
- Station exposée au KASHKAZI du NW		
- Station exposée au MNYOMBENI du NE		
- Station exposée au MNYOMBENI du NE		
- Station exposée au MATULAY (vent sec) du SE		
	Relevé 1	
- Vallée ouverte au NW		
- Vallée ouverte à l'EST		
- Vallée ouverte au SW		

	<b>Caractéristiques de la végétation</b>	Relevé 1	Remarques
<i>Degré d'artificialisation</i>	- Climax		
	- Artificialisation faible (soustraction de quelques produits naturels)		
	- Artificialisation assez faible (modification profonde de la végétation initiale),		
	- Artificialisation moyenne (reboisement et exploitation extensive),		
	- Artificialisation assez forte (espèces installées nettement dominantes),		
	- Artificialisation forte		
	- Milieux purement artificiels et presque dépourvus de végétation (laboure)		
		Relevé 1	
<i>Intensité d'exploitation</i>	- Non déterminable (raison)		
	- Non exploité (lieu inculte, climax)		
	- Sous-exploité (exploitation limitée par les ressources)		
	- Bien exploité (exploitation et restitution)		
	- Surexploité (profit maximum à court terme et déséquilibre)		
		Relevé 1	
<i>Recouvrement par strate</i>	- Strate supérieure (%)		
	- Strate moyenne (%)		
	- Strate inférieure (%)		

Adaptée d'EMBERGER et al. [1983]



**Analyse diachronique sur l'abondance des ressources forestières (+, +/-, -)**

	30 ans passés	Actuellement	après 20 ans
Construction			
Energie			
Médecine			
Planches			
Cueillette et chasse			
Produits commercialisables			
-----			

**QUESTIONS** : S'il vous plaît, où peut-on rencontrer de bon exemple de forêts galeries ? Pouvez-vous les situer sur la carte et quels sont les motifs de leur présence ? Qu'est ce qu'elles représentent pour vous ? Connaissez-vous des espèces patrimoniales ? Pouvez-vous me donner les noms des espèces introduites par l'homme et qui poussent sur des milieux rivulaires?

Non local de la forêt et du cours d'eau	Conception de la forêt par le paysan	espèces patrimoniales	Espèces introduites par l'Homme
-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----

**QUESTIONS** : Lesquels de ces animaux et ces plantes avez-vous réparé dans le milieu riverain ?

**Liste des espèces intégralement protégées et en Danger Critique d'Extinction**

N°	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Facilité/difficulté à trouver			
			T. F	F	D	A
<b>Mammifère</b>	<i>Ntremela</i>	<i>Pteropus livingstonii</i>				
	<i>Nkomba</i>	<i>Eulemur mongoz</i>				
	-----	-----				
<b>Oiseaux</b>	<i>Cocon m'ro</i>	<i>Ardea humbloti</i>				
	<i>Ninga</i>	<i>Alectroenas sganzini</i>				
	<i>Bundi</i>	<i>Falco peregrinus</i>				
	-----	-----				
<b>Plantes</b>	<i>Mpori</i>	<i>Khaya comorensis</i>				
	<i>Mrebwe</i>	<i>Octotea comorensis</i>				
	<i>Mkindrikindri</i>	<i>Weinmania comorensis</i>				
	<i>Mtrouwagnigni</i>	<i>Brachylaena ramiflora</i>				
	-----	-----				

**Nota** : **T.F** : Très facile ; **F** : facile ; **D** : Difficile ; **A** : Absent.

QUESTION :

S'il vous plait, citez moi les principaux produits de la galerie forestière que vous connaissez.

Produits collectés	Utilisation	Lieu de collecte	Lieu de vente	Mode de transport
A				

Produits	Lieu de collecte	Sur le marcher	Prix unitaire		Pourquoi ?
	Prix/unité	Prix/unité	+ 10 ans avant	Aujourd'hui	
A					

Produits	Les acteurs	Rôle et/ou organisation	Problèmes de commercialisation
A			

Produits	Règles d'accès	Qui décident ?	Les sanctions
A			

Produits	Abondance	Période de collecte	Autres destinations
A			

## ANNEXE C

### Grille de reconnaissance des formes d'occupation de l'espace

Orientation du transect :

Localité :

Feuille N° :

Date :

Coordonnées (cours d'eau)

Code :

Heure :

- Long. :

N° de prise de vue :

Auteur :

- Lat. :

- Alt. :

Désignation	1	2	3	4	5	6	7
POFIL DU PAYSAGE ECOGEOGRAPHIQUE							
Unités Paysagères							
Largeur							
Types des sols							
Intensité d'érosion							
Types d'occupation							
Activités paysannes							
Animaux fréquents							
Végétation caractéristique							
Propriété foncière							

Adaptée de « *Resources management practices and tenure constraints and opportunities in the Koundou watershed. Fouta Djallon, Guinea* » [Cf. FREUDENBERGER, 1999] et modifiée par NOURDDINE

**Remarques par désignation :-----**  
 -----  
 -----  
 -----

## *Gestion de l'espace*

Types d'occupation du sol	Année d'occupation	Année d'abandon	Motifs
-----			

**QUESTIONS :** Pouvez-vous me citer des noms de localités où la forêt galerie est remplacée par l'agriculture ? Pratique-t-on la jachère ? Si oui, pour combien d'années ? Si non, pourquoi ? Pouvez-vous donner les noms des espèces qui poussent après l'abandon ?

Nom de la localité	Durée de la jachère	Espèces apparues	Motif de la non application de la jachère
-----			

**QUESTIONS :** S'il vous plait, connaissez-vous des noms des sites ayant été occupés par des galeries forestières ? Où peut-on trouver les témoins qui restent ? Quelle est la différence entre ces deux types de paysages ?

Nom du site détruit et distance/ au village	Nom du site témoin et distance/ au village	Causes : disparition et présence	Différence entre ces deux paysages
-----			

## ANNEXE D

### Grille d'analyse des pressions et des menaces sur la forêt

Pressions	Localités	Degré de pressions	Distance par rapport au village
Surpâturage			
Feu			
Défrichement			
Charbon			
Coupe			
Cueillette			
---			

	Feu	Défrichement	Charbon	Coupe	Cueillette,....
Période					
Causes					
Avantages					
Inconvénients					
Solutions					

**QUESTIONS :** Vos cours d'eau sont-ils permanents ou temporaires ? Etes-vous pour ou contre une restauration écologique ? Quelles sont vos raisons ? ...

# TABLE DES MATIERES PROVISoire

## REMERCIEMENTS

## ACRONYME

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### *PREMIERE PARTIE :*

### *RECONNAISSANCE ECOGEOGRAPHIQUE DE L'ESPACE*

#### CHAPITRE I : CONTEXTE GEOGRAPHIQUE

##### **I.1- Généralités**

##### **I.2- Description orographique**

- Façades orientale, occidentale et méridionale-ouest
- Massif central
- Péninsules septentrionale, occidentale et méridionale
- Unités paysagères

##### **I.3- Phases et faciès géologiques**

- Phase volcanique intermédiaire
- Phases volcaniques inférieure et supérieure
- Structure géologique actuelle

##### **I.4- Sols**

- Pédogenèse
- Répartition des sols
- Profils et types des sols vallicoles
- Dynamique érosive
- Perception locale des sols

##### **I.5- Réseau hydrographique**

- Lignes de faite ou de partage des eaux
- Biotypologie des cours d'eau du domaine de l'Est
- Biotypologie des cours d'eau du domaine du Nord-Ouest
- Biotypologie des cours d'eau du domaine du Sud-Ouest
- Perception locale des cours d'eau

#### CHAPITRE II : BIOCLIMATS

##### **II.1- Eléments bioclimatiques**

- Vents
- Précipitations
- Températures
- Saisons

##### **II.2- Autres éléments bioclimatiques**

- Insolation et radiation solaire
- Evapotranspiration
- Humidité
- Rosées



### **II.3- Répartition typologique de la végétation**

- Climax climatiques
- Climax édaphiques
- Origine de la savane et du fourré
- Végétation anthropique et anthropisée

### **II.4- Répartition typologique de la faune**

- Distribution et diversité des insectes et/ou des décomposeurs
- Distribution et diversité des mammifères
- Distribution et diversité des oiseaux
- Distribution et diversité des reptiles
- Faune des cours d'eau

## **CHAPITRE III : L'HOMME ET L'ESPACE**

### **III.1- Population**

- Aperçu démographique
- Evaluation des besoins
- Répartition ou localisation préférentielle de la population
- Eléments expliquant cette répartition

### **III.2- Répartition des activités**

- Secteur primaire
- Secteur secondaire
- Secteur tertiaire
- Données économiques

### **III.3- Evolution spatio-temporelle de l'occupation du sol**

- Politique foncière
- Formes d'anthropisation et leur raison d'être
- Anthropisation avant la colonisation
- Anthropisation pendant la colonisation
- Anthropisation post-coloniale
- Gradient d'occupation du sol par rapport aux cours d'eau

### **III.4- Conception de la forêt chez les acteurs**

- Etat
- Population locale
- ONG nationales et internationales
- Chercheurs

### **III.5- Politique forestière**

- Période de la royauté
- Période coloniale
- Période post-coloniale : les efforts nationaux

**DEUXIEME PARTIE :**  
**RAPPEL METHODOLOGIQUE,**  
**RESULTATS ET DISCUSSIONS**

**CHAPITRE IV : RAPPEL METHODOLOGIQUE, RESULTATS DES ENQUETES SOCIOECONOMIQUE ET ETHNOECOLOGIQUE ET DISCUSSIONS**

**IV.1- Rappel méthodologique**

- Observations
- Enquête socioéconomique
- Enquête ethnoécologique

**IV.2- Forêt galerie : une sous-entité à fonction multivariable**

- Maintien et régulation de l'eau
- Conservation des sols
- Stabilisation des berges
- Indicateur écologique
- Habitat de la faune

**IV.3- Intérêts ethnobotanique et économique**

- Bois de construction
- Bois d'énergie
- Bois d'œuvre
- Plantes médicinales et médico-magiques
- Plantes alimentaires
- Plantes fourragères
- Plantes patrimoniales

**IV.4- Bilan et/ou discussions**

- Espèces très utilisées
- Espèces moyennement utilisées
- Espèces occasionnellement utilisées
- Espèces introduites par l'Homme
- Espèces intégralement protégées et leur statut
- Regards rétrospectif, actuel et futur des ressources forestières

**CHAPITRE V : RAPPEL METHODOLOGIQUE, RESULTATS DES INVENTAIRES, CARACTERISTIQUES ECOLOGIQUES ET DISCUSSIONS**

**V.1- Rappel méthodologique**

- Méthode de transect
- Méthode de plateau
- Paramètres de relevés

**V.2- Domaine phytogéographique ou biotypologique des cours d'eau de l'Est**

- Diversité spécifique
- Caractéristiques écologiques de chaque site (de l'amont à l'aval)
- Caractéristique écologique de chaque station : cours d'eau temporaires et permanents
- Comparaison des relevés
- Discussions

### **V.3- Domaine phytogéographique ou biotypologique des cours d'eau du Sud-Ouest**

- Diversité spécifique
- Caractéristiques écologiques de chaque site (de l'amont à l'aval)
- Caractéristique écologique de chaque station : cours d'eau temporaires et permanents
- Comparaison des relevés
- Discussions

### **V.4- Domaine phytogéographique ou biotypologique des cours d'eau du Nord-Ouest**

- Diversité spécifique
- Caractéristiques écologiques de chaque site (de l'amont à l'aval)
- Caractéristique écologique de chaque station : cours d'eau temporaires et permanents
- Comparaison des relevés
- Discussions

## **CHAPITRE VI: RAPPEL METHODOLOGIQUE, RESULTATS CARTOGRAPHIQUES ET DISCUSSIONS**

### **VI.1- Rappel méthodologique**

- Acquisition des images
- Reconnaissance et repérage des sites
- Vérification des données sur le terrain
- Elaboration des cartes

### **VI.2- Cartographie du domaine de l'Est**

- Eléments du paysage et localisation des villages enquêtés
- Anciennes emplacements probables des forêts galeries
- Aire de répartition des galeries forestières relictuelles
- Evolution spatio-temporelle de la couverture végétale

### **VI.3- Cartographie du domaine du Sud-Ouest**

- Eléments du paysage et localisation des villages enquêtés
- Anciennes emplacements probables des forêts galeries
- Aire de répartition des galeries forestières relictuelles
- Evolution spatio-temporelle de la couverture végétale

### **VI.4- Cartographie du domaine du Nord-Ouest**

- Eléments du paysage et localisation des villages enquêtés
- Anciennes emplacements probables des forêts galeries
- Aire de répartition des galeries forestières relictuelles
- Evolution spatio-temporelle de la couverture végétale

### **VI.5-Discussions**

**TROISIEME PARTIE :**  
**DES MENACES ET DES PRESSIONS SUR LES**  
**FORMATIONS RIPARIENNES À UN SCHEMA DE**  
**RESTAURATION ET UN PLAN DE GESTION COMME**  
**ELEMENTS DE REPONSES**

**CHAPITRE VII : DES MENACES ET DES PRESSIONS CONTRAIGNANT  
LA REPARTITION DES FORMATIONS RIPARIENNES**

**VII.1- Effets naturels**

- Ravages cycloniques
- Crues
- Bio-invasion
- Tarissement des cours d'eau

**VII.2- Anthroposystème ripiphile**

- Du déforestation à la fragmentation
- De la coupe à la rareté de l'espèce cible
- Système d'élevage à dégradation multivariable
- Autres pressions et menaces

**VII.3- Réplique de la nature et scénarios plausibles**

- Constat et prédiction de l'écologie des espèces endémiques
- Constat et prédiction de l'état des forêts galeries
- Constat et prédiction de la situation des cours d'eau

**CHAPITRE VIII : SCHEMA DE RESTAURATION ET PLAN DE GESTION**

**VIII.1- Schéma de restauration**

- Enjeux de la restauration
- Ecogéographie appliquée dans le domaine du Sud-Ouest
- Ecogéographie appliquée dans le domaine du Nord-Ouest
- Ecogéographie appliquée dans le domaine de l'Est

**VIII.2- Plan de gestion**

- Protection et conservation des galeries relictuelles
- Gestion applicable après restauration
- Modèle de suivi écologique annuel
- Coordination des actions pour un Développement Durable
- Acteurs et leur rôle respectif

**CONCLUSION**

**BIBLIOGRAPHIE**

**ANNEXES**

## RESUME

Ce projet de thèse de doctorat consiste à préparer le terrain de la recherche sur *l'écogéographie de la répartition des forêts-galeries à Anjouan*. C'est un travail pionnier. Il s'intéresse au Développement Durable.

La problématique soulevée est d'ordre social (croissance démographique, pauvreté, destruction des forêts) et écologique (érosions, tarissement des cours d'eau).

La démarche méthodologique suivie est une combinaison des connaissances acquises lors de la documentation et des interprétations cartographiques.

La description de la zone écogéographique à partir de la cartographie a apporté quelques nouveaux éléments : l'existence de petits fleuves à Anjouan et la subdivision biotypologique des cours d'eau. La conceptualisation nous a permis de définir les forêts-galeries et de les intégrer dans une nouvelle typologie forestière. Par la suite, des hypothèses ont été émises. Elles relativisent la répartition des forêts riveraines, les menaces pesant et les pressions exercées sur elles ainsi que l'assèchement des cours d'eau. L'analyse problématique suscite une urgence de restauration écologique. L'approche méthodologique retenue pour la thèse tient compte de ces paramètres. Les résultats seront produits durant trois ans de recherche.

**Mots-clés :** géographie, écologie, Ndzouani, Comores, typologie végétale, biotypologie des cours d'eau, dynamique spatio-temporelle, restauration écologique, développement.

## SUMMARY

This project of thesis of doctorate consists in preparing the ground of research on *the ecogeography of the distribution of the forests galleries in Anjouan*. It is a work pioneer. It is interested in the Sustainable Development.

The raised problems are of a nature social (demographic growth, poverty, destruction of the forests) and ecological (erosions, drying up of the rivers).

The followed methodological step is a combination of the knowledge obtained at the time of documentation and cartographic interpretations.

The description of the ecogeographic zone starting from the cartography brought some new elements: the existence of small rivers at Anjouan and the biotypologic subdivision of the rivers. The conceptualization enabled us to define the forests galleries and to integrate them in a new forest typology. Thereafter, the assumptions were emitted. They relativize the distribution of the bordering forests, the threats weighing and the pressures exerted on them as well as the draining of the rivers. The problematic analysis arouses an urgency ecological restoration. The methodological approach adopted for the thesis holds account as of these parameters. The results will be produced during three years of research.

**Key words:** geography, ecology, Ndzouani, Comoros, vegetable typology, biotypology of the rivers, space-time dynamics, ecological restoration, development.