



---

---

## CENTRE REGIONAL AGRHYMET



### DEPARTEMENT FORMATION ET RECHERCHE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE

MASTÈRE EN CHANGEMENTS CLIMATQUES ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Promotion : 2011-2012

Présenté par : PEREIRA Antonino Carlos da Veiga

**THEME : Analyse de la Vulnérabilité des populations et proposition d'une méthodologie pour l'élaboration d'un PMACC: cas de la municipalité de São Domingos- Cap Vert**

Soutenu le 23 mai 2012 devant le jury composé de :

Président : Dr Ibrahim A. AMOUKOU, UAM

Membres : Dr Idrissa MAIGA, CRA  
Dr Maguette KAIRE, CRA

Encadreur : Dr Benoit SARR, Maître Assistant, CRA

## TABLE DES MATIERES

DEDICACES .....	I
REMERCIEMENTS.....	II
SIGLES ET ABREVIATIONS .....	III
RESUMÉ .....	IV
ABSTRACT .....	IV
LISTE DES FIGURES .....	V
LISTE DES TABLEAUX .....	VI
CHAPITRE I - INTRODUCTION ET PROBLEMATIQUE.....	1
1.1-Introduction .....	1
1.2- Justification.....	2
1.3. Objectifs .....	3
1.3.1- Objectif global.....	3
1.3.2- Objectifs spécifiques.....	3
CHAPITRE II- ETAT DES CONNAISSANCES.....	4
CHAPITRE III- MATERIEL ET METHODES.....	8
3.1- Matériel.....	8
3.1.1- Brève présentation du pays et de la municipalité de São Domingos.....	8
3.1.2- Conditions écologiques et environnementales .....	9
3.1.3- Caractérisation socioéconomique.....	10
3.1.2- Enquête.....	11
3.1.3- Les données climatiques historiques utilisées .....	14
3.2- Méthode de traitement et d'analyse des données climatiques historiques.....	14
3.2.1- Les tests d'homogénéité: Tests de Pettitt et Buishand.....	14
3.2.2- Le test de comparaison de moyennes: Test de Student.....	15
3.2.3- Détermination des années excédentaires et des années déficitaires .....	16
3.2.4- Détermination des tendances et variabilité.....	16
3.2.6- Cumul pluviométrique décadaire saisonnier.....	17
3.2.7- Suivi et la détection du changement climatique .....	17
3.2.8- Analyse des données du niveau marin actuel et futur.....	17
3.3- Méthode d'analyse de la vulnérabilité des populations locales.....	17
3.3.1- Identification des risques climatiques les plus importants et leur probabilité d'occurrence et des variables impactées .....	18
3.3.2- Identification des options d'adaptation.....	20
3.3.4- Analyse de la capacité d'adaptation .....	21
3.3.5- Evaluation de la vulnérabilité future.....	23
3.3.6- Priorisation des options d'adaptation.....	26
3.3.6- Proposition d'une méthodologie pour l'élaboration d'un Plan Municipal d'Adaptation au changement climatique.....	27
3.4. - Les outils utilisés dans les analyses .....	28
CHAPITRE IV – PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUES .....	29
4.1- Résultats des enquêtes.....	29
4.1.1- Perception des températures.....	29
4.1.2- Perception du début et fin de l'hivernage .....	29
4.1.3- Perception de la longueur de la saison agricole.....	30
4.1.4- Perception du le nombre de jours de pluie pendant l'hivernage.....	30
4.1.5- Perception des Séquences sèches.....	31
4.1.6- Perception des Inondations .....	31
4.1.7- Perception des vents.....	32
4.3- Analyse climatique.....	33
4.3.1- Evolution des températures minimales, moyennes et maximales .....	33
4.3.2- Evolution des températures diurne et nocturnes .....	34
4.3.3- Evolution de la pluviométrie annuelle.....	35

4.3.5- Cumul pluviométrique décadaire moyen.....	38
4.3.6- Séquences sèches.....	39
4.3.7- Vitesse du vent.....	40
4.3.8- Elévation du niveau marin .....	41
4.4. - Analyse des conditions climatiques futures.....	42
4.5- Perception des impacts du changement climatique sur les ressources .....	42
4.5.1- Impact sur l'agriculture .....	42
4.6- Stratégies d'adaptation adoptées par les populations .....	46
4.6.1-Agriculture .....	46
4.6.2- Elevage.....	48
4.6.3- Pêche.....	49
4.7- Identification des options d'adaptation .....	50
4.8- Analyse de la capacité d'adaptation des populations.....	52
4.9- Evaluation de la vulnérabilité.....	53
4.10- Hiérarchisation des options d'adaptation.....	55
<b>CHAPITRE V- PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE POUR L'ELABORATION D'UN PLAN MUNICIPAL D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE (PMACC) .....</b>	<b>57</b>
5.1- Introduction et contexte .....	57
5.2- Première étape: Préparer le terrain, créer les conditions nécessaires pour développer un PMACC .....	58
5.3- Deuxième étape: Identifier les secteurs prioritaires, évaluer les impacts attendus et de la vulnérabilité locale.....	58
5.4-Troisième étape: Définir les stratégie,« mainstreaming », définir les objectifs et mener à bien une l'évaluation environnementale stratégique.....	59
5.5- Quatrième étape: Élaboration d'un plan d'action/opérationnalisation et sélection des mesures d'adaptation.....	59
5.6- Cinquième étape: Suivi, évaluation et examen.....	60
<b>CHAPITRE VI- DISCUSSION DES RESULTATS.....</b>	<b>58</b>
<b>CHAPITRE VII- CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>62</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>64</b>

## DEDICACES

*Je dédie ce mémoire à l'âme de ma mère Mme. Da VEIÇA Martina Vaz et de mon père Mr. PEREIRA Domingos qui ont été rappelés auprès du Seigneur. Puisse le Créateur leur accorder sa lumière éternelle.*

*A ma chère femme Mme. PEREIRA Elsa Maria G. F. et mes enfants PEREIRA Geisa Nascy Barros , PEREIRA Nadeline Symone Rocha, PEREIRA Leonardo Erickson F. et PEREIRA Ailton Geovanne Frederico.*

## REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je tiens à remercier tout particulièrement mon maître de mémoire Dr. Benoît SARR, chef filière agrométéorologie, coordonnateur pédagogique du Mastère Changement climatique et développement durable et Coordonnateur Scientifique du Projet Alliance Mondiale contre le Changement Climatique (GCCA UE-CILSS), qui a su m'appuyer durant tout ce processus et dont l'expertise m'a été profitable. Qu'il soit aussi très sincèrement remercié pour les encouragements qu'il m'a souvent prodigués et pour tous ses conseils toujours pertinents et attentifs.

Si ce mémoire a pu voir le jour, c'est grâce au soutien de nombreuses personnes que je tiens à remercier vivement. S'il se trouve que j'oublie de citer certaines d'entre elles, je souhaite qu'elles ne m'en tiennent pas rigueur, les remerciements qui s'en suivent leurs sont également adressés.

Je remercie l'Union Européenne volet FSTP-2 pour le financement de cette formation et, les Fonds Français pour l'Environnement Mondial pour le financement des frais d'appui à la recherche.

Je désire remercier avec une attention particulière le Maire de la municipalité de S. Domingos et toute son équipe pour leur appui inconditionnel, sans le quel la réalisation de mes travaux d'enquête serait extrêmement difficile.

Je dois une vive reconnaissance aux Ingénieurs TAVARES Carla et SEMEDO José António pour le soutien qu'ils m'ont apporté.

Je témoigne ma gratitude à tout le personnel de L'INMG, particulièrement à son Président Mcs. BRITO Ester pour tout appui qu'elle m'a apporté.

J'adresse mes vifs remerciements au CRA, plus particulièrement à Son Directeur Général, Mr. Mohamed Yahya Ould Mohamed MAHMOUD, au Dr. Sanoussi ATTA et à Mr, Etienne SARR, Mr Issaka LONA pour leur étroite collaboration pour mener à bon port cette formation.

Mes remerciements vont également à l'endroit de Madame ALI BEIDARI Aminata, Secrétaire du Département Formation et Recherche (DFR) pour sa sympathie, son assistance et sa disponibilité.

*Merci à toutes et à tous !*

## SIGLES ET ABREVIATIONS

- ADB** – Banque Asiatique pour le Développement
- AGO**- Australian Greenhouse Office
- AIACC** - Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change
- CARE** - Cooperative for Assistance and Relief Everywhere
- CE**- Communauté Européenne
- CO<sub>2</sub>**- Dioxide de carbone
- CCNUCC**- Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
- COPEIAA**- Conseil de Prospective Européenne et Internationale pour l’Agriculture et l’Alimentation
- CRiSTAL**- Community-Based Risk Screening Tool—Adaptation and Livelihoods
- ENDA**-Environment and Development Action
- GIEC**- Groupe d’Experts Intergouvernemental sur l’Evolution du Climat
- CAC**- Comission pour le Changement Climatique
- GES** - Gaz à effet de Serre
- IAVS**- Institut d’Application et de la Vulgarisation en Sciences
- IDS**- Institute of Development Studies
- IFPRI** - Institut international de recherche sur les politiques alimentaires
- MAAP**- Ministère de l’Environnement, de l’Agriculture et de la Pêche
- MEDDTL**- Ministère de l’Energie, Développement Durable, transports et Logement
- NAPA**- Plan National d’Adaptation au Changement Climatique
- NEPAD**- Nouveau Partenariat pour le développement de l’Afrique
- OECD** - Organisation de Coopération et de Développement Economiques
- OCDE** - Organisation de Coopération et de Développement Economiques
- PDM**- Plan Directeur Municipal de São Domingos
- PMACC**- Plan Municipal d’Adaptation au Changement Climatique
- SEPA**- Secrétariat Exécutif pour l’Environnement
- UNDP**- Programme des Nations Unis pour le Développement
- UNEP**- Programme des Nations Unis pour l’Environnement
- UICN**- Union International sur la Nonservation de la Nature
- UNFCCC**- Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
- WGB**- World Group Bank
- WB**- Banque Mondiale
- WOTR**- Watershed Organisation Trust

## RESUMÉ

Le présent travail avait comme objectif principal l'intégration des stratégies d'adaptation au Changement Climatique dans le Plans Municipaux. Les principales activités économiques de S. Domingos sont l'agriculture, l'élevage et la pêche toutes fortement menacées par le changement climatique. Pour conduire cette étude, nous avons d'abord mené une enquête auprès des principaux auteurs de développement local, à savoir les agriculteurs, les éleveurs et les pêcheurs et, aux des services techniques dans la municipalité, puis dépouiller les informations recueillies. Le dépouillement a été assuré grâce aux logiciels SPSS et CRiSTAL. De l'analyse de la vulnérabilité des populations locales, nous avons conclut que la municipalité est très vulnérable aux effets néfastes du changement climatique. Il ressort une nécessité urgente d'y promouvoir l'adaptation au changement climatique. Un ensemble de mesures d'adaptation considérées prioritaires a été proposé, afin qu'elles soient intégrées dans le PDM, en vue d'une amélioration de la productivité des systèmes agro-sylvopastoraux et halieutiques, dans la municipalité de São Domingos. Le PMACC proposé, en tant qu'outil de planification et de gestion intégrée, naturellement, privilégie une approche intersectorielle et intégrée; il pourra donc apporter un «plus» dans les actions d'adaptation au changement climatique dans la région.

**Mots clés :** Changement Climatique, vulnérabilité, adaptation, intégration, São Domingos, Cap Vert

## ABSTRACT

This work had as main objective to integrate adaptation strategies to Climate Change in Municipal Plans. The main economic activities of S. Domingos are agriculture, livestock and fishing all highly threatened by climate change. To conduct our study, we first investigated the close of the principal authors of local development, namely the farmers, fishermen, and technical services in the municipality, then strip the information collected. The counting was assured by the SPSS and CRiSTAL softwares. Analysis of the vulnerability of local populations shows that the municipality is very vulnerable to the adverse effects of climate change. It appears an urgent need to promote adaptation to climate change in the region. A set of adaptation measures as priorities has been proposed, to be integrated into the PDM, in order to improve productivity of agriculture, livestock and fisheries in the municipality of São Domingos. The PMACC proposed is a tool for integrate and management planning, of course, favors a cross-sectoral and integrated, it may therefore provide " more" in actions for adaptation to climate change in the region.

**Keywords:** climate change, vulnerability, adaptation, integration, Sao Domingos, Cape Verde

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation géographique des îles du Cap Vert .....	8
Figure 2: Carte de l'île de Santiago et municipalité de São Domingos .....	9
Figure 3: Analyse de la capacité des populations .....	23
Figure 4: Perception de l'évolution de la température par les populations .....	29
Figure 5: Perception des populations sur l'évolution des dates de début (DD) et dates de fin (DF) de la saison des pluies .....	30
Figure 6 : Perception des populations sur l'évolution de la longueur de la saison des pluies .....	30
Figure 7: Perception des populations sur l'évolution du nombre de jours de pluie au cours de l'hivernage .....	31
Figure 8: Perception des populations sur l'évolution des séquences sèches au cours de l'hivernage .....	31
Figure 9: Perception des populations sur l'évolution des séquences sèches au cours de l'hivernage .....	32
Figure 10: Perception des populations sur l'évolution de la force du vent .....	32
Figure 11: Evolution des températures minimales (A et C) et maximales (B et D) dans la station de Praia Aéroport, pour la période 1971-2010 .....	33
Figure 12: Pourcentage des jours chauds et des nuits chaudes dans la station de Praia Aéroport pour la période 1971-2010 .....	34
Figure 13: Variabilité pluviométrique aux stations de Curralinho (A), Praia Aéroport (B), São Domingos (C) et São Francisco (D) pour la période 1961-2010 .....	35
Figure 14: Indices pluviométriques standardisés aux stations de Curralinho (A), Praia Aéroport (B), São Domingos (C) et São Francisco (D) pour la période 1961-2010 .....	37
Figure 15: Cumul pluviométrique décadaire moyen pour les quatres stations d'étude, dans la zone d'étude, pour les périodes 1961-1990 (A) et 1971-2010 (B) .....	38
Figure 16 : Evolution des séquences sèches au cours de l'hivernage dans les stations de Curralinho et S. Domingos, pour les périodes 1961-1990 (A et B) et 1971-2010 (C et D) .....	39
Figure 17: Evolution de la vitesse du vent dans la station de Praia Aéroport pour la période 1973-2010 .....	40
Figure 18: Evolution de l'hauteur du niveau marin à Palmeira (île du sal), pour la période 2000-2010 .....	41
Figure 19: Principaux impacts du changement climatique sur les ressources observés dans la municipalité de São Domingos .....	45
Figure 20 : Principaux types d'adaptation utilisés dans le secteur de l'agriculture par les populations locales, pour faire face au changement climatique .....	48
Figure 21 : Types d'adaptation utilisés dans le secteur de l'élevage par les populations locales, pour faire face au changement climatique .....	49
Figure 22 : Types d'adaptation utilisés dans le secteur de la pêche par les populations locales pour faire face au changement climatique .....	50
Figure 23 : Capacité d'adaptation au changement climatique des populations de S. Nicolau Tolentino et N. Sra. Da Luz .....	53
Figure 24: principales activités à mettre en œuvre dans l'élaboration d'un PMACC .....	57

## LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1: Distribution de la population par zone.....</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 2: Informations sur le climat actuel et futur dans la zone.....</i>	<i>19</i>
<i>Tableau 3: Impacts agronomiques/environnementaux et socio-économiques des risques.....</i>	<i>20</i>
<i>Tableau 4: Matrice d'adaptation.....</i>	<i>21</i>
<i>Tableau 5: Mode et moyens d'existence.....</i>	<i>22</i>
<i>Tableau 6: Projection climatique future pour la région d'étude.....</i>	<i>24</i>
<i>Tableau 7: Matrice d'évaluation de la vulnérabilité.....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 8: Matrice des options d'Adaptation.....</i>	<i>25</i>
<i>Tableau 9 : Matrice de priorisation des options d'adaptation.....</i>	<i>26</i>
<i>Tableau 10 - Etapes d'élaboration d'un PMACC.....</i>	<i>27</i>
<i>Tableau 11 : Projections climatiques futures.....</i>	<i>42</i>
<i>Tableau 12 : Matrice des impacts.....</i>	<i>46</i>
<i>Tableau 13 : Matrice de l'adaptation.....</i>	<i>51</i>
<i>Tableau 14: Analyse socio-économique des populations des communes de São Nicolau Tolentino et Nossa Senhora da Luz.....</i>	<i>52</i>
<i>Tableau 15 : Matrice de la vulnérabilité.....</i>	<i>54</i>
<i>Tableau 16: Priorisation des options d'adaptation.....</i>	<i>55</i>

# CHAPITRE I - INTRODUCTION ET PROBLEMATIQUE

## 1.1-Introduction

Les activités humaines ont fait rejeter des milliards de tonnes de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, provoquant l'augmentation de la température moyenne de la planète Terre (Smol, 2010). Les concentrations planétaires en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) étaient de 391,55 ppm en mars 2011, soit une augmentation de près de 40 % par rapport au début de la révolution industrielle- environ 280 ppm en 1750 (IEA, 2011).

Les impacts augmenteront au fur et à mesure de la hausse de la température mondiale – les simulations scientifiques prévoient une poursuite du réchauffement global d'au moins 1,1 °C à 6,4 °C d'ici 2100 (GIEC, 2007), ce qui correspond à trois à six fois la hausse des températures enregistrée depuis l'ère préindustrielle (CCE, 2007).

La menace d'une accélération brutale du réchauffement climatique se précise, du fait que des gisements de méthane sous forme de clathrates en Arctique sont en train de se déstabiliser en se multipliant (Sacco, 2009). Les tendances actuelles suggèrent que de vastes régions africaines, notamment le Sahel et une partie de l'Afrique australe, pourraient subir un réchauffement de l'ordre de 3 à 6 °C d'ici à 2100 (Zinyowera *et al.*, 2001).

La plupart des scénarii de changement climatique prévoit pour l'Afrique une diminution des précipitations qui varie de 0,5 à 40% avec une moyenne de 10 à 20% pour les horizons 2025 (Kanté, 2011). Au Sahel, la réduction de la saison des pluies et l'augmentation des poches de sécheresse sont des indicateurs explicites du changement climatique. Ils signifient des risques accrus pour les populations locales (OSS, 2007). Le Sahel occidental sera particulièrement le plus touché (Adejuwon, 2003). Vers la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle, selon les différents scénarii SRES l'élévation du niveau de la mer pourrait augmenter de 18 à 59 cm par rapport à la période 1980-1999 (IPCC, 2007).

En Afrique, la production agricole sera fortement compromise par le changement et la variabilité climatiques, ce qui pourrait compromettre la sécurité alimentaire et accentuer la malnutrition (FPA/NEPAD, 2007). A l'instar des autres pays appartenant au Sahel, la population capverdienne est aussi particulièrement vulnérable aux impacts de la variabilité et des changements climatiques, dû à l'insularité et ses caractéristiques climatiques similaires à celles du Sahel (NAPA\_CV, 2007). Les ressources hydriques, les forêts, le développement côtier, l'agriculture, l'élevage et la pêche sont les secteurs les plus vulnérables à la variabilité et au changement

climatiques (SEPA, 1999). Dans un contexte de décentralisation, au cap Vert les municipalités sont responsables de la promotion du développement socio-économique et de la gestion des ressources naturelles dans leur domaine de juridiction (Benchimol *et al.*, 2009). ). Les stratégies locales d'adaptation peuvent aider les communautés à renforcer leur capacité à faire face à des catastrophes, améliorer leurs compétences en matière de gestion des terres, nouvelles pratiques agricoles, pêche, élevage et à diversifier leurs moyens de subsistance (UN, 2010).

## **1.2- Justification**

Crée par la Loi n° 96/IV/93 du 13 décembre et avec une superficie de 134,5Km<sup>2</sup> la municipalité de São Domingos (île de Santiago, Cap Vert), est considérée l'une des plus pauvres du pays. Elle abrite une population de 13.808 habitants. Les principales activités économiques sont l'agriculture, l'élevage, la pêche et le tourisme, toutes fortement menacées par le changement climatique (pluies torrentielles, sécheresse, hausse du niveau marin, et des vents forts (PDM-SD, 2010). Les stratégies locales d'adaptation peuvent aider les communautés à renforcer leur capacité à faire face à des catastrophes, améliorer leurs compétences en matière de gestion des terres, nouvelles pratiques agricoles, pêche, élevage et à diversifier leurs moyens de subsistance (UN, 2010).

C'est dans ce contexte, que nous proposons la présente étude, qui vise surtout l'analyse de la vulnérabilité au changement climatique des populations de la municipalité de São Domingos, puis proposer une méthodologie pour l'élaboration d'un Plan Municipal d'Adaptation au Changement Climatique (PMACC), qui pas-à-pas, décrit un potentiel processus de réalisation d'une stratégie d'adaptation au changement climatique, afin de promouvoir à court et à moyen termes une intégration systématique des stratégies d'adaptations dans les politiques de développement local, à travers les projets de développement, en vue d'un développement socio-économique intégré et durable.

Nous soulignons l'importance dudit Plan, qui sera utile non seulement pour la municipalité de São Domingos, mais il servira aussi de modèle pour les autres municipalités du pays.

Le présent mémoire se décline en sept (7) chapitres, comme suit : **i-** Introduction et justification, où nous allons justifier la pertinence de mémoire et les objectifs; **ii-** État des connaissances sur le changement climatique et l'agriculture; **iii-** Les matériel et méthodes utilisés dans l'élaboration du présent travail; **iv-** Les principaux résultats obtenus; **v-** Proposition d'une méthodologie pour l'élaboration d'un PMACC; **vi-** discussion ; **vii-** Principales conclusions et recommandations.

## 1.3. Objectifs

### 1.3.1- Objectif global

L'étude a pour objectif principal de contribuer à réduire la vulnérabilité des communautés locales à travers l'intégration des stratégies d'adaptation au Changement Climatique dans les Plans Municipaux.

### 1.3.2- Objectifs spécifiques

- Identifier les risques majeurs observés et perçus par les populations locales et décrire leurs impacts sur les ressources environnementales et socioéconomiques,
- Analyser la capacité d'adaptation des populations locales,
- Déterminer les vulnérabilités actuelles et futures des populations locales,
- Identifier et prioriser des mesures d'adaptation,
- Identifier un certain nombre d'éléments d'ordre technique servant à l'élaboration d'un **Plan Municipal d'Adaptation aux Changements Climatiques (PMAAC)**.

## CHAPITRE II- ETAT DES CONNAISSANCES

Le changement climatique (CC) est sans équivoque. On note déjà, à l'échelle du globe, une hausse des températures moyennes de l'atmosphère et de l'océan, une fonte massive de la neige et de la glace et une élévation du niveau moyen de la mer (GIEC, 2007). Il est l'un des défis les plus complexes de notre jeune siècle. Aucun pays n'est à l'abri de ses effets (World Bank, 2010). La température moyenne à la surface de la Terre a déjà augmenté de 0,6°C au 20<sup>ème</sup> siècle. Selon les modèles climatiques et les hypothèses d'évolution des émissions de CO<sub>2</sub>, le réchauffement mondial sera compris en moyenne entre 1,4 et 5,8°C au 21<sup>ème</sup> siècle, (GIEC, 2007). Le niveau moyen de la mer a augmenté de 0,17 mètres au XX<sup>ème</sup> siècle, il est prévu pour le XXI<sup>ème</sup> siècle une augmentation comprise entre 0,18 et 0,59 mètres (GIEC, 2007). Pour le continent Africain la hausse des températures moyennes entre 1980/99 et 2080/99 s'échelonne entre 3 et 4°C sur l'ensemble du continent, soit 1,5 fois plus qu'au niveau mondial; cette hausse serait de l'ordre de +3°C au sein des espaces côtiers. elle sera plus élevée (+ 4°C) dans le Sahel Continental (GIEC, 2007). Globalement, la distribution des précipitations quotidiennes pourrait évoluer dans le sens d'une augmentation de la proportion de pluies torrentielles (Vellinga et Verseveld, 2000). L'Afrique, bien qu'il ait le moins contribué aux changements climatiques, c'est le continent le plus vulnérable à ces changements parce que la pauvreté, qui y est généralisée, restreint ses capacités d'adaptation (Gondard-Delcroix et Rousseau, 2004). La plupart des scénarii de changement climatique prévoit pour l'Afrique une diminution des précipitations qui varie de 0,5 à 40% avec une moyenne de 10 à 20% pour les horizons 2025 (Adger *et al.*, 2005a). Les précipitations annuelles devront diminuer dans une grande partie de l'Afrique méditerranéenne, le nord du Sahara et en Afrique australe (Christensen *et al.*, 2007), alors que les projections de l'évolution de la pluviométrie dans le Sahel, sur la côte guinéenne, et le sud du Sahara restent incertaines (Christensen *et al.*, 2007). Vers la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle, selon les différents scénarii SRES, l'élévation du niveau de la mer pourrait augmenter de 18 à 59 cm par rapport à la période 1980-1999 (GIEC, 2007). L'inondation résultant de la montée des eaux va influencer fortement les zones basses. au moins 100 millions de personnes vivent à l'intérieur d'un mètre du niveau moyen de la mer et sont à risque accru au cours des prochaines décennies (Zhang *et al.*, 2009). Certaines îles et zones côtières de basse altitude de l'Afrique de l'Est, risquent d'être fréquemment inondées ou définitivement submergées (Fleshman, 2007). Le recul de la côte va augmenter et certaines zones humides côtières seront perdues (Ashton *et al.*, 2007). Les Petits États et territoires insulaires, dont le Cap Vert font aussi remarquer qu'ils seront parmi les espaces les plus sévèrement impactés par les CC (Bouchard *et al.*, 2010). L'élévation du niveau de la mer dans ces régions devrait intensifier les inondations, les ondes de tempête,

l'érosion et d'autres phénomènes côtiers dangereux, menaçant l'infrastructure, les établissements humains et les installations vitales pour les populations insulaires (GIEC, 2007). Les conséquences souvent néfastes sur l'agriculture, se feront sentir à toutes les latitudes, en particulier dans les pays en développement (COPEIAA, 2006), avec des répercussions négatives sur la sécurité alimentaire (FAO, 2008). Pour bon nombre de pays en voie de développement, une augmentation de 1°C pourrait réduire de 10 % les récoltes de céréales, dont le maïs. On estime que la production de céréales dans les tropiques pourrait baisser de 30 % au cours des 50 prochaines années (Hodge *et al.*, 2005). En Afrique, d'ici 2020, 75 à 250 millions de personnes devraient souffrir d'un stress hydrique accentué par les CC; dans certains pays, le rendement de l'agriculture pluviale pourrait chuter de 50 % d'ici 2020. Selon plusieurs scénarii climatiques, la superficie des terres arides et semi-arides pourrait augmenter de 5 à 8 % d'ici à 2080 (GIEC, 2007). Dans l'Afrique sub-saharienne, sous l'effet du CC, la sécheresse va s'accroître dans les régions sèches et la pluviosité des régions humides va augmenter, ce qui va remettre en question les moyens de subsistance et les activités économiques tributaires des ressources naturelles (WB, 2010). Le Sahel occidental sera particulièrement le plus touché (Adejuwon, 2003). Les facteurs dont l'impact est le plus important sont le stress hydrique et le stress thermique (Dingkuhn, 2009). En Afrique, on prévoit une incidence directe et indirecte des CC sur la production et la productivité animales. Au SAHEL, le CC pourrait avoir plus de conséquences problématiques pour les éleveurs qui ailleurs et, dans certains cas, il pourrait miner de manière radicale la viabilité des systèmes pastoraux (Giorgi, 2006). Les conséquences du CC sur les ressources halieutiques de la région Ouest africaine sont encore insuffisamment connues (UN, 2010). Le CC peut affecter la reproduction des poissons, les modèles de croissance et de migration qui sont tous affectés par la température, les précipitations et l'hydrologie, avec des conséquences sur la production halieutique (Ficke *et al.* 2007). Sans mesures d'adaptation appropriées, les systèmes agro-sylvo-pastoraux et halieutiques seront fortement fragilisés (Sarr, 2010). La crédibilité et l'appropriation politique des problèmes de vulnérabilité et d'adaptation doivent être obtenues pour qu'ils puissent être perçus comme des investissements et non des coûts uniquement (Konate *et al.*, 2003). Pour l'Afrique en général et la zone circum-saharienne en particulier, l'adaptation aux CC est l'aspect le plus important du processus de l'UNFCCC (OCDE, 2001) L'adaptation de l'agriculture n'est pas axée sur la réduction des émissions de dioxyde de carbone mais elle peut aider les agriculteurs à éviter les pires conséquences du changement climatique et ce, dès à présent (Dingkuhn, 2009). L'adaptation des systèmes de production agricole au CC doit prendre en compte, en premier lieu, l'impact prévisible sur la production végétale à partir des connaissances disponibles sur l'écophysiologie des cultures, appliquées à la

simulation des effets des scénarios climatiques (Kanté, 2011). Certains experts de la communauté internationale de développement pensent qu'examiner le passé permet d'avoir une bonne idée de la manière dont les agriculteurs pourraient réagir dans le futur (Smit *et al.*, 2009). La probabilité de CC souligne la nécessité de rechercher de nouvelles options de développement des communautés à moindre impact sur, les équilibres naturels et la sécurité alimentaire, la santé, entre autres (Aroua et Berezowska-Azzag, 2009). L'adaptation et le développement durable se renforcent mutuellement; selon une importante conclusion du GIEC, les mesures d'adaptation prises dans le cadre du développement durable peuvent atténuer les impacts préjudiciables des CC à venir (Osman-elasha, 2009). Les stratégies pour améliorer les capacités d'adaptations locales sont désormais nécessaires, pour minimiser les impacts potentiels du climat et assurer la stabilité régionale de la production alimentaire (Rosenzweig et Tubiello, 2007). Au Burkina Faso, diverses techniques de collecte et de conservation de l'eau de ruissellement sont de plus en plus vulgarisées et maîtrisées par les populations (Barbier *et al.* 2008). Des glacis ont été récupérés au profit des terres agricoles (Some, 2006). L'addition au sol de la matière organique d'origine animale par les agriculteurs au début de la saison des pluies a fait augmenter l'activité des termites qui en construisant des tunnels servant à collecter des eaux des pluies, ont fait réduire l'évaporation tout en augmentant la fertilisation des sols (UNFCCC, 2007). Au Mali, grâce à l'assistance agro-hydro-météorologique aux communautés rurales comme stratégie d'adaptation, la production a augmenté en moyenne de 42% pour le mil, 35% pour le sorgho et 68% pour le maïs, dans toute la zone couverte par ces activités (Konate *et al.*, 2003). Au Soudan, dans le cadre du Projet AIACC, certaines mesures ont été motivées par le désir explicite de réduire les risques climatiques, par exemple la récupération de l'eau, introduction de nouvelles cultures, les services de formation et de vulgarisation, la formation et l'engagement des comités de village et des groupes de femmes, les programmes d'alphabétisation et de jardins irrigués pour les femmes, et les fonds de crédit renouvelable et l'appui à la commercialisation (Osman-Elasha *et al.*, 2006). L'emploi du paillis et d'autres résidus de cultures contribue à l'adaptation lorsque les précipitations sont irrégulières ou de plus grande intensité (la biomasse absorbant l'énergie des gouttes de pluie tombantes, ce qui permet à l'eau de pluie de lentement se répandre à la surface, où elle s'infiltré dans un sol poreux et intouché [Derpsch *et collab.* 1991]). Les actions d'assurance constituent aussi l'un des trois principaux moyens de réponse aux effets néfastes des changements climatiques, parallèlement au financement et au transfert technologique (CCNUCC, 2004). Cependant, dans le contexte sahélien, le risque de production affecte simultanément un grand nombre d'exploitations agricoles; ce qui freine toute possibilité d'assurance agricole.(Diarra, 2011). La plupart des pays en développement sont encore à un stade très précoce

de l'identification des réponses appropriées aux risques de CC, en limitant l'expérience pratique de l'intégration de l'adaptation au CC «mainstreaming» dans la planification du développement national ou local (Queffelec, 2009). Le concept de «mainstreaming» est perçu comme «l'intégration des préoccupations climatiques et d'adaptation dans les politiques, plans, programmes et projets à l'échelle nationale, sous-nationale et locale» (Tomkins et Adger, 2003). L'expérience indique que le meilleur moyen de combattre l'impact des CC sur les conditions de vie des populations pauvres consiste à utiliser le «mainstreaming» (UNDP/UNEP/ADB/OECD/BM , 2009). Le niveau local revêt de l'importance pour l'adaptation, pour trois grandes raisons : i) les effets du changement climatique se manifestent au plan local, affectant ainsi les activités de subsistance locales. ii) la vulnérabilité et la capacité d'adaptation sont fonction du contexte local. iii) les mesures d'adaptation peuvent être mieux observées au niveau local (Huq, 2003). L'adaptation nécessite de 3 (trois) niveaux d'intervention: i) faire des efforts de développement conscients visant à réduire la vulnérabilité, afin d'éviter une mauvaise adaptation; ii) s'assurer que le changement climatique est considéré dans la prise de décision des agences gouvernementales concernées; iii) faire appel à la politique de mesures spécifiques de l'adaptation en ciblant des questions non prises dans les deux niveaux précédents (Chakeredza *et al.*, 2011). Pour les pays du Sahel, l'option optimale pour concilier les impératifs de réduction de la pauvreté et de la vulnérabilité aux changements climatiques est d'intégrer dans les politiques de développement (Badolo, 2009). Les stratégies locales d'adaptation peuvent aider les communautés à renforcer leur capacité à faire face à des catastrophes, à améliorer leurs compétences en matière de gestion des terres et à diversifier leurs moyens de subsistance (Gerald *et al.*, 2009). Le savoir traditionnel peut aider à fournir efficacement, des moyens appropriés et éprouvés par le temps de conseiller et d'adaptation au changement climatique dans les communautés (UNFCCC, UNDP/UNEP/GEF, 2011). En Asie, en particulier au Bangladesh et aux Philippines des résultats ont montré que le niveau administratif méso-échelle telle qu'une province pourrait fournir le moyen le plus efficace d'intégrer les changements climatiques (UNDP/UNEP, 2011). En Afrique, par exemple, dans certaines communautés du Mali, du Kenya et de la Zambie, certains progrès ont été réalisés sur l'intégration de l'adaptation dans les secteurs les plus vulnérables (Huq *et al.*, 2003) . Cette intégration peut augmenter la durabilité et l'impact d'interventions dans les secteurs tels que l'eau, agriculture, moyens d'existence et santé (Adger, *et al* 2003). La complexité et l'ampleur du défi que pose le changement climatique appellent le partage des connaissances, les efforts mis en commun et coordonnés de tous les intervenants, tous les secteurs et niveaux en commençant par la communauté domestique et locale (Lobo, 2010).

## CHAPITRE III- MATERIELS ET METHODES

### 3.1- Matériels

#### 3.1.1- Brève présentation du pays et de la municipalité de São Domingos



Figure 1: Localisation géographique des îles du Cap Vert

L'île de Santiago est située entre 14°50' et 15°2 0' de Latitude Nord et les 23°20' et 23°50' de Longitude Ouest. Elle occupe une superficie de 991 km<sup>2</sup>, avec 53.4 % de la population totale actuelle du pays, soit 255,340 habitants. Le climat est du type sahélien, avec une courte saison pluvieuse (Juillet à Octobre) et une longue saison sèche (novembre à juin). La température moyenne est de 25° C. Les précipitations moyennes annuelles varient, en fonction du relief, de 150 mm dans les zones côtières à plus de 600 mm dans les zones d'altitude élevée.

La municipalité de São Domingos, située entre dans la partie SW de l'île de Santiago (fig. 2) a été créée à travers la loi n° 96/IV/93, du 13 décembre. Elle couvre une superficie de 134,6 km<sup>2</sup> et occupe environ 13,6% du territoire de l'île de Santiago (991 km<sup>2</sup>) et 3,3% du territoire national (4. 033 km<sup>2</sup>). La population est de 13. 808 habitants (RGP, 2010), distribuées en 2 (deux) communes et 27 (vingt sept) villages. La commune de São Nicolau Tolentino abrite une population de 8.910 et celle de Nossa Senhora da Luz 4.898 habitants.

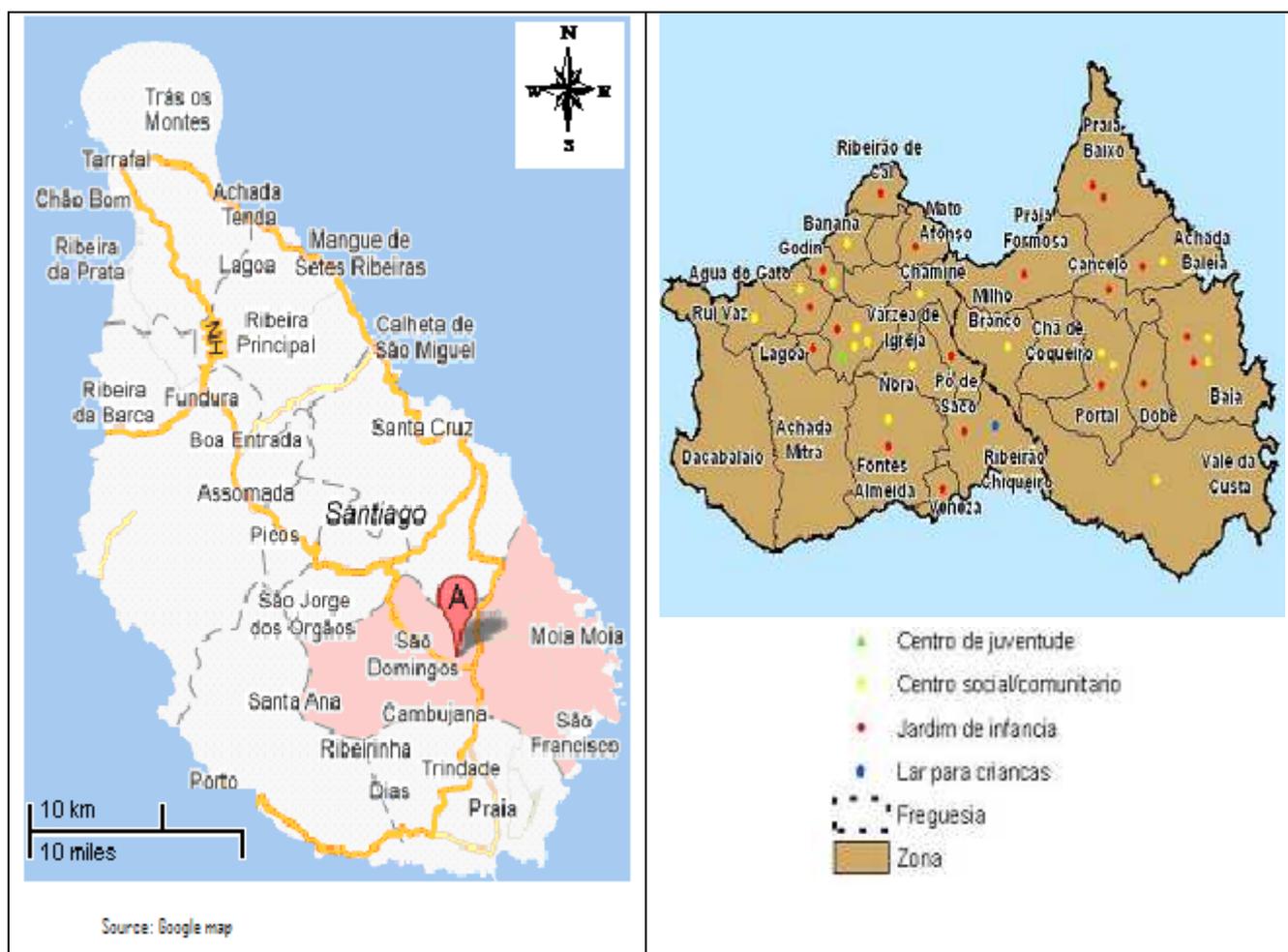


Figure 2: Carte de l'île de Santiago et municipalité de São Domingos

### 3.1.2- Conditions écologiques et environnementales

**Le relief** : est très montagneux dans la partie ouest de la municipalité. on y trouve un relief composé de plaines, de vallées, de plateaux, de collines rocheuses et de glaciers.

**Le climat** : est de type tropical sec, avec une pluviométrie variant entre 100 à 650 mm par an, on y distingue deux saisons : une saison sèche, une saison pluvieuse. La température moyenne est de 25 °C.

**La végétation** : est constituée de formations forestières peu variées et d'espèces herbacées. Les principales espèces et/ou essences que l'on rencontre sont : *Acacia sénégale*, *Eucalyptus melanophloia*, etc.. Parmi les espèces herbacées on peut citer: *Pennisetum pedicellatum*, *Andropogon gayanus*, *Cinchrus biflorus*, *Andropogon pseudapricus* etc..

**La faune** : Les singes constituent actuellement des espèces peu fréquentes. On y trouve quelques espèces d'oiseaux, les pintades étant les plus fréquentes.

**Les sols** sont assez variés, dans la plupart des cas propices à l'agriculture : argileux limoneux, sablonneux et limono-sablonneux.

### **3.1.3- Caractérisation socioéconomique**

La majorité de la population pratique des activités économiques de subsistance, à savoir l'agriculture, l'élevage et la pêche. L'agriculture pluviale occupe environ 95% des terres arables et constitue la principale activité économique. Des études menées dans les communautés rurales de la municipalité ont montré que 80 à 90% des paysans dépendent des revenus extra-agricoles et environ 65% des populations côtières vivent de la pêche, qui est très peu développée.

L'élevage aussi peu développé, est dans la plupart des cas du type casier. Les principales espèces sont les bovins, les caprins, les ovins et la volaille.

Selon le QUIBB, 2007, le chômage dans la municipalité est d'environ 24%, supérieur à la moyenne nationale. Les femmes sont les plus concernées. Conséquence d'un faible taux d'occupation, les travaux publics gagnent une grande importance et constituent la principale source de revenu des populations locales.

À l'instar des autres municipalités de l'intérieur de l'île de Santiago, l'indice de pauvreté est de 41,5%, supérieur à la moyenne nationale.

A cause de la pauvreté, et pour leur subsistance, un grand nombre de personnes ont trouvé l'extraction des inertes de la mer et des rivières comme alternative, d'autres sont partis en exode à la capital Praia, dans d'autres îles ou à l'étranger.

En ce que concerne les biens de première nécessité, 80% de la population a l'accès à l'eau potable, qui est en dessous de la moyenne nationale. 59% de la population a l'accès à l'électricité, très en dessous de la moyenne nationale

Tableau 1: Distribution de la population par zone

Commune de S,Nicolau Tolentino		Nº hab.	Commune de N. Srª da Luz		Nº habit
1	Varzea da Igreja	2180	18	Achada Baleia	321
2	Água de Gato	1179	19	Baia	910
3	Mendes Faleiro R, (Banana)	296	20	Cancelo	246
4	Rui Vaz	898	21	Praia Abaixo/Castelo Grande	850
5	Achada Mitra	233	22	Chão de Coqueiro	100
6	Fontes de Almeida	208	23	Praia Formosa	668
7	Ribeirão Chiqueiro	684	24	Dobe/Tinca	195
8	Pó de Saco	692	25	Portal/Capela/Achada Lama	454
9	Dacabalaio	183	26	Vale da Custa	396
10	Chaminé	189	27	Milho Branco	659
11	Veneza	167			
12	Lagoa	113			
13	Mendes faleiro Cabral	151			
14	Mato Afonso	362			
15	Telha	81			
16	Godim	345			
17	Nora	13			
<b>Total</b>		<b>9.910 hab</b>		<b>Total</b>	<b>4.898 hab.</b>

Source : RGP, 2010

### 3.1.2- Enquête

Pour bien mener notre étude, nous avons élaboré 5 types fiches d'enquête, destinées aux agriculteurs (système pluvial, maraîchers non côtiers, maraîchers côtiers), éleveurs et pêcheurs. L'objectif était de recueillir les informations relatives à la perception de la variabilité et du changement climatique par les populations

locales, les principaux impacts du changement climatique sur leurs ressources et mode de vie, et les stratégies d'adaptation que ces populations utilisent pour faire à ce fléau.

Les fiches sont subdivisées en parties dont

- La première partie est destinée à la perception paysanne de la variabilité du climat local, c'est-à-dire l'évolution des températures, de la variabilité pluviométrique, les vents, etc.;
- La deuxième partie est consacrée aux impacts du changement climatique sur les systèmes naturels, humains, les moyens et mode de vie de ces populations;
- La troisième partie contient les questions relatives aux techniques (stratégies) que les populations adoptent pour palier les effets néfastes du changement climatique et,
- La quatrième et dernière partie se réfère aux questions relatives à l'attitude de ces populations face aux incertitudes climatiques (si le climat actuel perdure, s'il s'améliore ou s'il se détériore).

Trois méthodes de collecte des données ont été utilisées dans le cadre de cette étude. Il s'agit de :

- la recherche documentaire
- les entrevues individuelles
- l'analyse et la synthèse des données

**i) la recherche documentaire:** elle a été effectuée de façon transversale, au niveau des structures et démembrements des départements ministériels chargés de l'Agriculture, de l'Élevage, de la Pêche, de l'environnement et des statistiques.

Les informations collectées et analysées sont surtout relatives à des stratégies et à des réalisations d'interventions en matière de politiques de développement et de renforcement des capacités, en rapport avec les politiques de l'environnement et de réduction de la pauvreté.

**ii) les entrevues:** elles ont été menées également de façon transversale dans les deux communes (São Nicolau Tolentino et Nosa Senhora da Luz) auprès des principaux acteurs à savoir : les agriculteurs, les éleveurs et pêcheurs et les services

techniques. C'était une enquête du type semi directif, afin d'éviter l'influence de l'enquêteur sur les réponses de l'enquêté.

Au début il a été prévu d'enquêter 150 personnes, soit 60% dans la commune de S. N. Tolentino (avec 8.910 habitants) et 40% dans la commune de N. Sra da Luz (avec 4. 898 habitants), dont l'échantillonnage serait fonction de la taille de la population de chaque village.

En se basant sur l'importance de chaque secteur d'activité et l'effectif qu'il regroupe, nous avons pu enquêter, 147 personnes, dont 35% sont des producteurs agricoles en système pluvial, 23% des producteurs en maraîchage non côtier, 20% des producteurs en maraîchage côtier, 12% des éleveurs et 10 des pêcheurs.

Les travaux d'enquête se sont déroulés entre le 9 janvier et le 10 février 2012.

Pour des raisons stratégiques, nous avons mené notre enquête auprès des personnes ayant 40 ans ou plus; la moyenne d'âge des enquêtées appartenant aux deux sexes est de 55 ans.

Rappelons que la plupart des agriculteurs sont aussi des éleveurs, parfois pêcheurs aussi. L'élevage est surtout casier. Les questions ont porté surtout sur la perception des communautés locales de la variabilité et du changement climatique, comment ceci impacte sur leurs biens et services environnementaux (ressources en eau, fertilité des sols), sur les secteurs productifs ou moyens d'existence (agriculture, élevage, pêche, commerce), leur vulnérabilité socio-économique, leurs stratégies et pratiques d'adaptation et leur avis sur l'évolution future du climat.

En ce qui concerne les projections futures, pour les agriculteurs pratiquant la l'agriculture pluviale, les maraîchers loin de la côte et les éleveurs, trois scenarii leur ont été posés: i) comment vont-y-ils procéder si les conditions climatiques actuelles perdurent; ii) comment vont-y-ils procéder si les conditions climatiques actuelles s'améliorent iii) comment vont-y-ils procéder si les conditions climatiques actuelles se détériorent. Pour les maraîchers côtiers et les pêcheurs, quatre scenarii ont été présenté: i) que feriez-vous en cas d'une Alerte rouge (Caractérisée par l'anarchie dans l'exploitation, et des Changements Climatiques (CC) modérées); ii) Que feriez-vous en cas des «Bonnes eaux» (Caractérisée par les CC modérées, et durabilité des ressources); iii) Que feriez-vous en cas de Survie (Caractérisée par la durabilité des ressources et des CC extrêmes) iv) que feriez-vous en cas d' Apocalypse (Caractérisée par l'anarchie dans l'exploitation, et des CC extrêmes).

iii) **L'analyse et la synthèse des données d'enquête:** l'analyse, le traitement et la synthèse des informations collectées ont été assurées grâce aux logiciels SPSS (Statistical Package on Sciences Sociales), CRiSTAL (outil d'identification des risques au niveau communautaire –Adaptation et moyens d'existence) et EXCEL.

### **3.1.3- Les données climatiques historiques utilisées**

La municipalité disposait d'une seule station agro météorologique, qui a fonctionné de 1985-2000. Vu cette contrainte et, étant donnée que la dite municipalité fait frontière avec la municipalité de Praia, nous avons travaillé avec les données climatiques issues de la station synoptique de Praia Aéroport.

Ces données comprennent les variables météorologiques suivantes:

- la pluviométrie journalière (1941-2011);
- les températures minimales journalières, sous abris (1971-2011);
- les températures maximales journalières, sous abris (1971-2011) et,
- La vitesse moyenne journalière du vent (1961-2010)

En outre, nous avons utilisé des données de (3) trois postes pluviométriques situées dans la région d'étude, représentant 3 strates climatiques différents.

- São Francisco (aride), période 1961-2010;
- São Domingos (semi-aride), période 1961-2010 et,
- Curralinho (humide), période 1961-2010.

Les autres strates climatiques ne sont pas étudiées, faute de manque de données consistantes à cet effet.

## **3.2- Méthode de traitement et d'analyse des données climatiques historiques**

Des méthodes statistiques de détection de ruptures au sein de séries chronologiques et des représentations graphiques permettent de mettre en évidence une modification du comportement moyen de la pluviométrie (Paturel *et al.*, 1999)

### **3.2.1- Les tests d'homogénéité: Tests de Pettitt et Buishand**

Une rupture peut-être définie par un changement dans la loi de probabilité des variables aléatoires dont les réalisations successives déterminent les séries chronologiques étudiées.

L'approche de Pettitt est non paramétrique et dérive du test de Mann-Whitney. L'absence de rupture dans la série ( $x_i$ ) de taille  $N$  constitue l'hypothèse nulle. Les valeurs des deux échantillons sont regroupées et classées par ordre croissant. On calcule alors la somme des rangs des éléments de chaque sous-échantillon dans

l'échantillon total. Une statistique est définie à partir des deux sommes ainsi déterminées, et testée sous l'hypothèse nulle d'appartenance des deux sous-échantillons à la même population.

La mise en œuvre de ce test suppose que pour tout instant  $t$  compris entre 1 et  $N$ , les séries chronologiques  $(x_i)$   $i=1$  à  $t$  et  $t+1$  à  $N$ , appartiennent à la même population. Si l'hypothèse nulle est rejetée, une estimation de la date de rupture est donnée pour l'instant  $t$ , définissant le maximum de la valeur absolue de la variable  $(UtN)$ .

La procédure de Buishand est de nature bayésienne et fait référence au modèle simple qui suppose un changement de moyenne de la série. Des valeurs critiques de la statistique  $U$  sont données par Buishand (1982) à partir d'une méthode de Monte Carlo. Pour tout changement de moyenne survenant au milieu de la série, la statistique  $U$  s'avère performante. La statistique  $U$  est une statistique robuste qui reste valide même pour des distributions de la variable étudiée qui s'écartent de la normalité. Les tests sont dits robustes lorsque leurs conditions d'application sont peu strictes.

Le test de Buishand se réfère au même modèle et mêmes hypothèses que l'approche de Lee et Heghinian. En cas de rejet de l'hypothèse nulle, aucune estimation de la date de rupture n'est proposée par ce test.

Ces deux méthodes sont utilisées à travers le logiciel KRONOSTAT qui permet une visualisation des résultats en format numérique mais aussi sous forme graphique.

### **3.2.2- Le test de comparaison de moyennes: Test de Student**

Dans l'analyse pluviométrique, après avoir détecté les années de rupture, en utilisant le test de Pettitt, nous avons calculé les paramètres  $U_t$  et  $U_c$ . Lorsque la valeur mini de  $U_t$  est inférieure à  $U_c$ , le test n'est pas significatif, on a utilisé donc le Test de Student pour confirmer que les deux moyennes sont statistiquement différentes.

La procédure consiste à comparer les moyennes avant et après les années de rupture détectées sur la période considérée. Se limiter à la comparaison des deux moyennes ne suffit pas à interpréter une rupture significative. Le test de Student (méthode non paramétrique) semble être l'outil statistique le plus simple et le plus fiable pour tester les écarts entre les deux échantillons de données de taille différente (Evans *et al*, 1993).

Soit deux moyennes  $\bar{X}_1$  et  $\bar{X}_2$  de deux échantillons  $X_1$  et  $X_2$  supposés indépendantes et distribués suivant une loi normale,  $n_1$  et  $n_2$  représentant les

effectifs respectifs des deux échantillons. La statistique utilisée dans ce test est :

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{S^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$\text{Avec } S^2 = \frac{\sum (X_{1,i} - \overline{X_1})^2 + \sum (X_{2,i} - \overline{X_2})^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

S<sup>2</sup> : variance pondérée du groupe entier des deux échantillons

La valeur absolue de t obtenue est comparée à une valeur lue sur la table de Student-Fisher pour un nombre de degré de liberté v, tel que v = n<sub>1</sub> + n<sub>2</sub> - 2.

La valeur t obtenue (valeur observée) est comparée à la valeur lue (t') sur la table de Student en fonction du nombre de degré de liberté v, tel que v = n<sub>1</sub> + n<sub>2</sub> - 2 au seuil de confiance α. Si la valeur absolue de t est supérieure à t', on conclura que la différence est significative statistiquement.

On considère communément qu'une valeur de t correspondant à un risque d'erreur α de 5% traduit une différence significative entre les moyennes avec t' = 1.96. Si α=1%, alors la différence est statistiquement très significative avec t' = 2.57.

### 3.2.3- Détermination des années excédentaires et des années déficitaires

Pour matérialiser les années excédentaires et déficitaires en termes pluviométriques, nous avons calculé les indices normalisés, en utilisant la formule de Lamb (l'écart à

la moyenne normalisé par l'écart type) qui s'exprime par: 
$$I = \frac{X_i - \overline{X}}{S}$$

Avec :

I : indice pluviométrique

X<sub>i</sub>: pluviométrie de l'année i

$\overline{X}$  : Pluviométrie moyenne interannuelle sur la période de référence

S : écart type de la pluviométrie interannuelle sur la période de référence

Cet indice permet aussi d'apprécier la variabilité interannuelle de la pluviométrie pour une station donnée.

Pour une meilleure illustration, les indices calculés pour la pluviométrie et les températures sont matérialisés sous forme de graphiques,.

### 3.2.4- Détermination des tendances et variabilité

Les tendances sont déterminées par la représentation graphique de la droite de tendance sur l'histogramme de l'évolution de la variabilité interannuelle d'une

variable, pour chaque station. La pente de son équation de forme  $Y = aX + b$  indique la tendance.

Si  $a > 0$ , on a une tendance à la hausse et si  $a < 0$ , on a une tendance à la baisse (voir graphiques en annexe).

### **3.2.5- Les séquences sèches**

La sécheresse (poches de sécheresse) a été aussi identifiée comme étant un des principaux risques menaçant les populations locales. Pour une période donnée, le nombre maximal de jours consécutifs sans pluie, caractérise une séquence sèche ; Stern *et al*, 2006 ont établi une journée sans pluie comme étant celle dont la hauteur de pluie est inférieure à 0,85 mm). A partir des données pluviométriques des 4 postes pluviométriques retenues dans le cadre de notre étude, nous allons étudier les séquences sèches à différents pas de temps: >7 jours; >10 jours et >15 jours.

### **3.2.6- Cumul pluviométrique décadaire saisonnier**

Pour mieux déceler les périodes déficitaires des pluies nous nous sommes intéressés à l'étude de la répartition pluviométrique à une échelle de temps décadaire pour toutes nos stations d'étude. De même ces informations nous permettront d'avoir une idée des dates de démarrage effectif de la saison agricole, de la date de fin et de la longueur de la saison.

### **3.2.7- Suivi et la détection du changement climatique**

Pour le suivi et la détection du changement climatique nous avons utilisé le logiciel RCLIMDEX pour calculer les indices climatiques extrêmes (voir liste des indices en annexe). Les variables d'entrée sont la pluviométrie et les températures minimales et maximales, toutes au pas de temps journalier.

### **3.2.8- Analyse des données du niveau marin actuel et futur**

L'élévation du niveau de la mer constitue un grand problème pour les populations locales. La pêche et le maraîchage côtier sont les secteurs les plus affectés. Une analyse approfondie des données d'élévation du niveau marin dans la région serait souhaitable mais cela reste difficile faute d'inexistence d'une série de données représentative. En conséquence, nous allons analyser la tendance d'une petite série de 11 ans d'observations (2000-2010) satellitaires effectuées, dans la station de Palmeira (île du sal).

## **3.3- Méthode d'analyse de la vulnérabilité des populations locales**

La vulnérabilité est définie comme étant une mesure dans laquelle un *système* est sensible – ou incapable de faire face – aux effets défavorables des *changements climatiques*, y compris la *variabilité du climat* et les phénomènes extrêmes. La

vulnérabilité est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de l'évolution et de la variation du climat à laquelle le système considéré est exposé, de la *sensibilité* de ce système et de sa *capacité d'adaptation* (GIEC, 2007).

Les évaluations de vulnérabilités et d'adaptation visent à informer sur le développement de politiques qui réduisent les risques associés aux changements climatiques, sur la base d'outils qui combinent des données qualitatives et quantitatives (Hallegatte, 2008).

Le traitement des informations collectées est assuré grâce à l'utilisation de méthode de matrice des risques climatiques pour l'intégration de l'adaptation au changement climatique dans les stratégies de développement rural et de la gestion des ressources naturelles. Cette méthode est une approche participative, porte sur l'identification des risques climatiques actuels et futurs et leur probabilité d'occurrence, les variables affectées par les facteurs climatiques; l'analyse des impacts et des opportunités, l'élaboration de la matrice d'impact et d'adaptation; et la priorisation des mesures d'adaptation.

### **3.3.1- Identification des risques climatiques les plus importants et leur probabilité d'occurrence et des variables impactées**

Un risque est défini comme étant un phénomène d'origine naturel ou humaine qui peut provoquer des dommages physiques, des pertes économiques et menacer les vies humaines et le bien-être des populations (AGO, 2006).

Au cours de notre enquête, nous avons pu recenser un ensemble de risques affectant les populations locales. Après avoir fait une analyse de leur probabilité d'occurrence et un triage, en les classant selon leur importance (faible, moyen, élevé ou extrême), nous avons constaté que les risques majeurs qui affectent ces populations sont en l'occurrence des **sècheresses** qui affectent surtout l'agriculture et l'élevage, les **vents forts** qui détruisent leurs cultures, la **hausse de température** qui perturbe leur confort thermique, la **hausse du niveau marin** qui affecte leur terres et les sources d'eau (puits et forages) par la salinisation et, cause des inondations , le **retard du démarrage de la saison pluvieuse** qui met en échec la production agricole.

Tableau 2: Informations sur le climat actuel et futur dans la zone

Risque climatique	Probabilité d'occurrence
Sècheresses récurrentes	Probable (> 66 %)
Hausse de la températures maxi et min	Très probable (>90%)
Vents forts	Probable (> 66 %)
Retard date démarrage/date Semis	Probable (> 66 %)
Hausse du niveau marin	Probable (> 66 %)

Source : GIEC, 2007

Les principaux risques identifiés et les principales variables qu'ils impactent sont indiqués dans le tableau 3 (matrice d'impact), ci-dessous. À cette matrice on affecte des couleurs que représentent la nature de l'impact, selon la valeur du risque.

Tableau 3: Impacts agronomiques/environnementaux et socio-économiques des risques

Risques climatiques	Variables impactées				
	Ressources en eau	Sol	Cultures	Pêche	Pâturage
Hausse de la température					
Sècheresse				Risque de suexploitation augmenté;	
Retard date démarrage/date Semis					
Hasse du niveau marin					
Vents forts					

### 3.3.2- Identification des options d'adaptation

Le changements climatique menacent en même temps la stabilité et la productivité des systèmes de production. Dans de nombreuses régions du monde, où la production agricole est déjà faible et les moyens de faire face aux événements néfastes sont limités, les changements climatiques risquent d'aggraver les niveaux de productivité et de rendre la production encore plus irrégulière (GIEC, 2007).

L'adaptation vise à réduire la sensibilité aux effets du changement climatique, tant à court qu'à long terme; elle implique des modifications des pratiques, des procédés, des infrastructures mais aussi des changements dans les structures sociales et institutionnelles et les processus de décision (Commission Européenne, 2009).

L'évaluation des options d'adaptation ne doit pas être limitée à leur efficacité, à savoir, leur capacité à accomplir les objectifs bien arrêtés de réduire la vulnérabilité (Adger *et al.* 2005a); mais d'autres critères doivent aussi être examinés, en particulier

l'équité, l'efficacité économique, la légitimité, l'adaptabilité, la faisabilité et la durabilité environnementale (Smit *et al.* 1999).

Dans le tableau 4 (matrice d'adaptation), nous allons lister un ensemble de mesures à mettre en œuvre, jugées pertinentes et adéquates pour faire face aux effets négatifs du changement climatique dans notre région d'étude.

*Tableau 4: Matrice d'adaptation*

Risques climatiques	Variables impactées				
	Ressources en eau	Sol	Cultures	Pêche	Pâturage
Hausse de la température					
Sècheresse			Maintenir la couverture du sol pour réduire l'érosion hydrique et éolienne;		
Retard date démarrage/date Semis					
Hasse du niveau marin					
Vents forts					

### 3.3.4- Analyse de la capacité d'adaptation

A la suite de la matrice des impacts, nous allons construire une matrice de capacité d'adaptation.

L'un des facteurs les plus importants renforçant la capacité d'adaptation des individus, ménages et communautés est l'accès et le contrôle que ces derniers ont sur les ressources constituant leur mode et moyen d'existence (CARE, 2010).

**Les moyens d'existence** englobent les capacités, les avoirs (ressources matérielles et sociales incluses) et les activités requis pour subsister. (cf. tableau 3).

**Les modes d'existence** sont les grandes catégories d'acteurs en fonction de leur activité : grands exploitants agricoles, éleveurs, pêcheurs commerçants, etc. (CARE, 2010).

L'impact de chaque facteur climatique diffère selon les zones et les moyens de subsistance.

La capacité d'adaptation est étroitement liée aux politiques de développement durable. Dans un grand nombre de cas, les pertes résultant des impacts climatiques se produisent parce que les mesures d'adaptation en place sont insuffisantes pour faire face aux extrêmes et à la variabilité climatique (UNDP/UNEP/GEF/CNUCCF, 2001).

Une analyse détaillée de la capacité d'adaptation des populations locales sera faite, en fonction des critères fournis dans le Tableau 5. Le logiciel CRiSTAL sera utilisé à cet effet et, les résultats seront indiqués dans le Tableau 8.

*Tableau 5: Mode et moyens d'existence*

<b>Humaines</b>	Les compétences, les connaissances, les capacités et la santé qui sont importantes pour la recherche des moyens d'existence
<b>Sociales</b>	Groupements d'épargne et de crédit féminins, organisations paysannes, institutions traditionnelles de bien-être et d'assistance sociale, institutions permettant aux populations de rechercher leurs moyens d'existence.
<b>Physiques</b>	Les infrastructures et le capital productif de base (outils, machines) pour le transport, les bâtiments, la gestion de l'eau, l'énergie et les communications
<b>Naturels</b>	Le stock de ressources naturelles à partir duquel les flux de ressources utiles pour les moyens d'existence sont tirés
<b>Financières</b>	Les ressources – notamment l'épargne, le crédit, les envois réguliers de fonds, les pensions et l'assurance – dont les populations disposent et qui leur offrent différentes options de moyens d'existence

*Sources : Manuel de CRiSTAL / CARE*

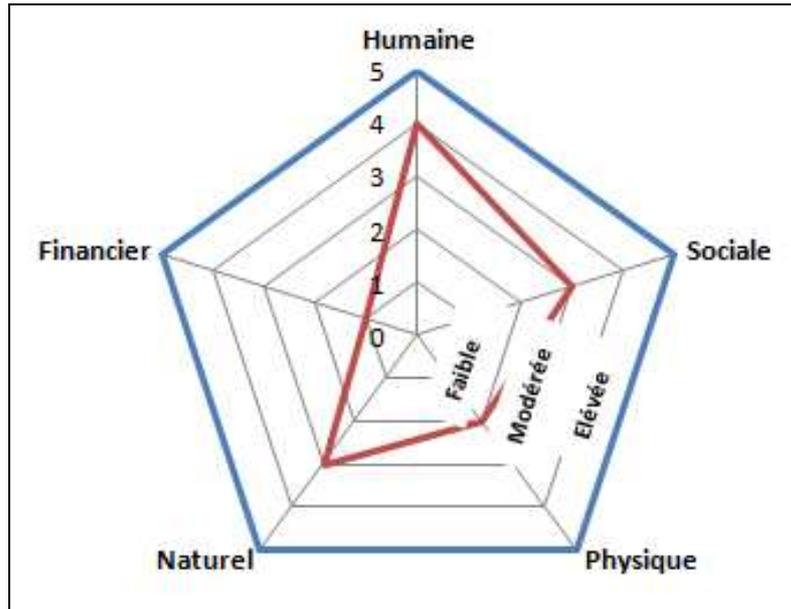


Figure 3: Analyse de la capacité des populations

Le tableau «matrice d'impact» nous fournit des informations relatifs au niveau d'impact (faible, modéré, élevé, extrême) du changement climatique dans la zone d'étude, le tableau «matrice d'adaptation» nous renseigne sur les mesures à prendre par les populations locales à fin de faire face aux effets néfastes du changement climatique. La figure 3 nous indique le niveau de capacité d'adaptation (faible, moyen ou élevé) de ces populations. Avec le croisement des informations des deux tableaux et de la figure et, en s'appuyant aussi sur le tableau de la vulnérabilité (cf. tableau 6) nous parvenons à évaluer la vulnérabilité actuelle de ces populations, toute en tenant compte aussi des risques climatiques futurs.

### 3.3.5- Evaluation de la vulnérabilité future

La prise en compte des changements climatiques dans le processus de la politique de développement, exige logiquement que l'on connaisse la vulnérabilité présente. En conséquence, l'évaluation de la vulnérabilité future, l'identification et l'évaluation des mesures d'adaptation possibles ont pour point de départ les connaissances acquises sur la vulnérabilité présente telles qu'elles résultent des études des risques climatiques présents et de la situation de référence présente en matière d'adaptation (UNDP/UNEP, 2011).

### Analyse des conditions climatiques futures (élaboration de scénarios de changements climatiques)

Le but de cette composante est de caractériser le climat et les risques climatiques futurs de manière à pouvoir appliquer les informations aux mesures et aux politiques d'adaptation.

Pour évaluer les impacts des changements climatiques sur les systèmes naturels et humains, on utilise en pratique des scénarios de changements climatiques. Un scénario de changement climatique est une description, parmi tant d'autres, de ce qui pourrait se produire comme changement du climat (IAVS, 2009).

Les scénarios sont également orientés vers la protection de l'environnement et l'équité sociale, mais ils sont axés sur des niveaux locaux et régionaux

Pour la projection du climat futur, nous avons utilisé les logiciels **MAGGIC/SCENGEN** (Model for Assessment of Green house-Gases Induced Climate Change/ Scenario Generator) pour la projection future des températures et précipitations.

MAGGIC est le model climatique utilisé dans tous les Rapports dévaluation du GIEC, pour produire les projections de la température moyenne globale. SCENGEN utilise les sorties du modèle MAGGIC pour produire des cartes qui illustrent les détails régionaux du climat futur (IPCC, 2001).

En effet, nous avons utilisé la moyenne des 21 modèles utilisés dans l'élaboration du Quatrième Rapport du GIEC (voir annexe). Ces modèles fournissent les informations relatives à l'évolution des températures moyennes et les précipitations. Les scénarii A1FI-MI et B1-IMA ont été retenus.

*Tableau 6: Projection climatique future pour la région d'étude*

<b>Années</b>	2025	2050	2080
<b>Variables clim.</b>			
Température			
Pluviométrie			

Pour exprimer le degré de vulnérabilité pour chaque cas, une coloration allant du rouge clair au rouge foncé est attribuée: par exemple, lorsqu'un impact potentiel est extrême et, la capacité d'adaptation des populations est faible, le niveau de la vulnérabilité est élevée, donc une coloration rouge foncé sera attribuée.

Tableau 7: Matrice d'évaluation de la vulnérabilité

Impacts potentiels	Capacité d'Adaptation		
	Faible	Moyen	Elevé
Extrême	H	H	M
Elevé	H	H	M
Moyen	M	M	L
Faible	L	L	L

L= Faible    M= Modéré    H= Élevé

Tableau 8: Matrice des options d'Adaptation

Risques climatiques	Variables impactées				
	Ressources en eau	Sol	Cultures	Pêche	Pâturage
Hausse de la température					
Sècheresse			Maintenir la couverture du sol pour réduire l'érosion hydrique et éolienne		
Retard date démarrage/date Semis					
Hasse du niveau marin					
Vents forts					

### 3.3.6- Priorisation des options d'adaptation

Une fois les mesures sans regret mises en place et les enjeux de la mal-adaptation compris, il reste à identifier et hiérarchiser les différents mesures d'adaptation complémentaires en tenant compte de la vulnérabilité des populations locales (Osman-Elasha et al, 2006).

Pour les secteurs considérés, la priorisation des options est faite, selon la méthode coût x efficacité (cf. Tableau 9). Une échelle allant de 1 à 3 a été établie pour traduire le poids de ces options: **1= Faible**                    **2=Moyen**                    **3=Elevé**

Finalement on procède à une sommation des différents scores obtenus par chaque option d'adaptation donnée et qui seront classés par ordre de grandeur dans la dernière colonne. Toutes les options ayant au moins 10 points ont été retenues.

*Tableau 9 : Matrice de priorisation des options d'adaptation*

Options	Coût	Facilité de mise en œuvre	Efficacité	Rapidité	Capacité	Total	Rang
A							
B	3	4	2	1	3	13	1
C							
D							
E							
F							

### 3.3.6- Proposition d'une méthodologie pour l'élaboration d'un Plan Municipal d'Adaptation au changement climatique

Globalement, le but de cette méthodologie consiste à programmer quel type de stratégie l'adaptation peut être élaboré en tenant compte une élévation de température moyenne mondiale en ordre de 2 ° C, basée sur les ressources existantes dans la municipalité en particulier, même dans un contexte de ressources financières limitées qui empêchent, l'accès aux meilleures données disponibles (Ribeiro *et al*, 2008).

Tableau 10 - Etapes d'élaboration d'un PMACC

PRINCIPALES ETAPES À SUIVRE DANS L'ELABORATION D'UN PMACC
<b>Première étape:</b> Préparer le terrain
<b>Deuxième étape:</b> Intensifier les secteurs prioritaires, évaluer les impacts et la vulnérabilité
<b>Troisième étape:</b> Définir les stratégies, «mainstreaming» et réalisation d'une Évaluation Environnementale Stratégique
<b>Quatrième étape:</b> Élaborer un Plan d'Action et sélectionner les options d'adaptation
<b>Cinquième étape:</b> Suivi et évaluation

### 3.4. - Les outils utilisés dans les analyses

Au cours de cette étude, un certain nombre de logiciels ont été utilisés, à savoir :

.

**CRISTAL** (Community-Based Risk Screening Tool - Adaptation and Livelihoods) :  
Logiciel utilisé pour l'analyse des moyens et mode d'existence des populations,

**EXCEL** : Logiciel utilisé pour l'application des tests de Pettitt et Student, dans la détermination respectivement des ruptures dans les séries chronologiques et comparaison des moyennes,

**Instat+ ver. 3.036**: Eléments de statistique appliquée aux changements climatiques, pour le calcul des paramètres de la saison agricole, les statistiques et la période de retour des pluies extrêmes,

**Khronostat** : Logiciel permettant de détecter les ruptures dans les séries chronologiques en utilisant la méthode de segmentation d'Hubert (Hubert et al. ,1989) et le test de Pettit (Pettitt, 1979),

**MAGGIC/SCENGEN** : ( Model for Assessment of green house-gases induced climate change/ Scenario Generator): pour la projection future des températures et précipitations,

**RCLIMDEX** : Pour le suivi et la détection du changement climatique à travers le calcul des le calcul des indices climatiques extrêmes,

**SPSS** (Statistical Package on Sciences Sociales) : Pour le dépouillement et le traitement des données d'enquête.

## CHAPITRE IV – PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUES

Dans ce chapitre nous allons présenter les principaux résultats auxquels les travaux de ce mémoire de Master ont abouti. Il sera présenté les résultats d'analyse des données d'enquêtes, puis les résultats d'analyse des données climatologiques actuelles et futures.

### 4.1- Résultats des enquêtes

#### 4.1.1- Perception des températures

Une hausse de température diurne et au cours de la nuit est confirmée pour 97% de la population locale, cependant dans la commune de N. Sra da Luz, les enquêtés sont souvent réticents en répondant à notre question ; cela se comprend du fait de leur proximité de la mer où elle joue un rôle modérateur.

La même proportion des enquêtés confirme qu'au cours de ces dernières années les mois de décembre et janvier, qui, dans le passé étaient très froids, sont devenus aujourd'hui beaucoup plus chauds.

En termes de comparaison, 91% des enquêtés affirment qu'il fait de plus en plus chaud 7% affirment qu'il fait de plus en plus froid et 2% affirment ne sait pas savoir.

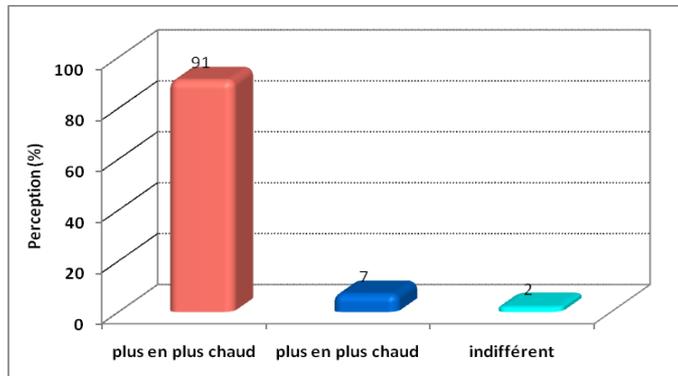


Figure 4: Perception de l'évolution de la température par les populations

#### 4.1.2- Perception du début et fin de l'hivernage

Il est presque unanime (97%) que dans le passé, le mois de juillet marquait le début de la saison agricole; aujourd'hui les pluies commencent le plus souvent en août, voire en septembre dans certains cas. Quand elles commencent dans la 1ère décennie de juillet, elles sont dans la plupart des cas suivies d'une poche de sécheresse, conduisant ainsi à un ressemis ; 3% seulement a répondu que la saison débute en juillet.

Concernant la date de fin des pluies, il est aussi presque unanime qu'elles connaissent leur fin plus précoce qu'auparavant 95% des enquêtés affirment que les

pluies se terminent en octobre et 5% affirme qu'elles s'arrêtent en septembre/octobre, sans cependant préciser en quelle décade.

D'une manière générale, selon nos interlocuteurs, «aujourd'hui les pluies commencent plus tard et elles finissent plutôt que dans le passé». De même, ils reconnaissent l'existence d'une plus grande variabilité spatio-temporelle de ces pluies de nos jours que le passé.

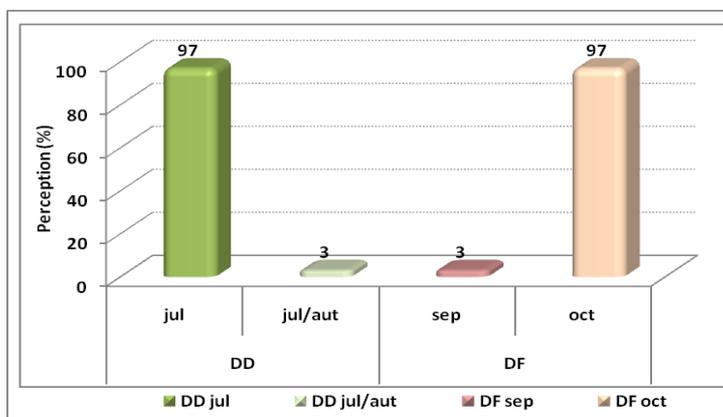


Figure 5: Perception des populations sur l'évolution des dates de début (DD) et dates de fin (DF) de la saison des pluies

#### 4.1.3- Perception de la longueur de la saison agricole

Il est presque unanime (94% des enquêtés) que la longueur de l'hivernage s'est raccourcie jusqu'en 2008; 4% estime qu'elle s'est prolongée; 2% sont indifférents.

De même, il est unanime que ces trois (3) dernières années il y a eu un prolongement la saison agricole du fait des abondantes pluies observées tout au long des mois d'octobre de 2009, 2010 et 2011. Cela est en conformité avec les résultats de notre analyse pluviométrique de la région.

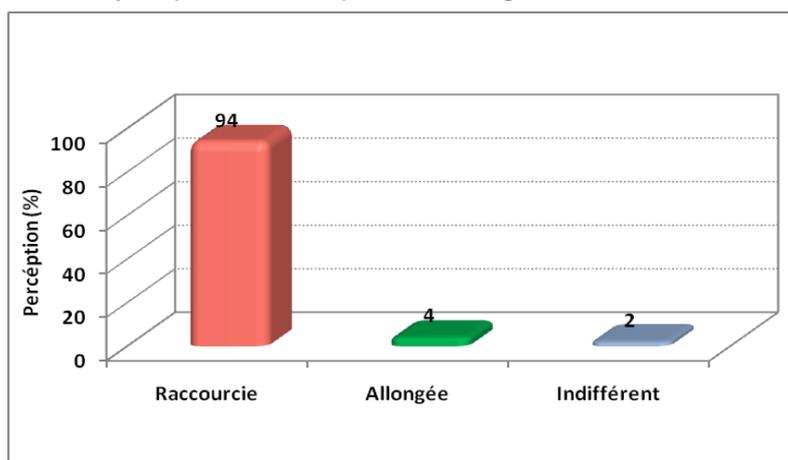


Figure 6 : Perception des populations sur l'évolution de la longueur de la saison des pluies

#### 4.1.4- Perception du le nombre de jours de pluie pendant l'hivernage

Il était difficile pour les enquêtés de préciser le nombre exact de jours de pluie au cours d'une saison, toutefois 84% estiment qu'il y avait plus de jours pluvieux dans le

passé qu'aujourd'hui; Les 11% estiment le contraire ; les 5% restant n'en estime ni une réduction, ni une augmentation.

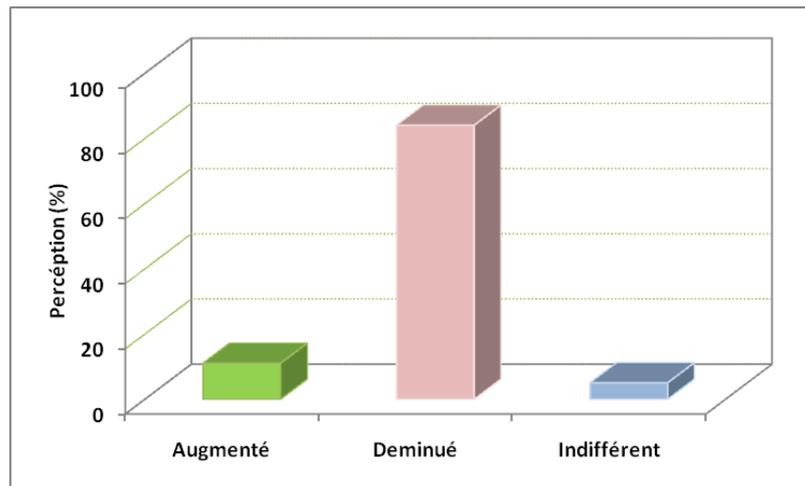


Figure 7: Perception des populations sur l'évolution du nombre de jours de pluie au cours de l'hivernage

#### 4.1.5- Perception des Séquences sèches

D'après les réponses de la quasi-totalité de nos enquêtés (98%), ( des pêcheurs inclus), les sécheresses récurrentes sont des événements climatiques qui à par les vents forts sont les plus préjudiciales à leurs activités. Ce phénomène est observé le plus souvent après les premières pluies et au moment de la floraison/fructification du maïs. 98% des enquêtés considèrent que dans le passé ce phénomène était moins fréquent et moins persistant, 2% seulement estiment le contraire.

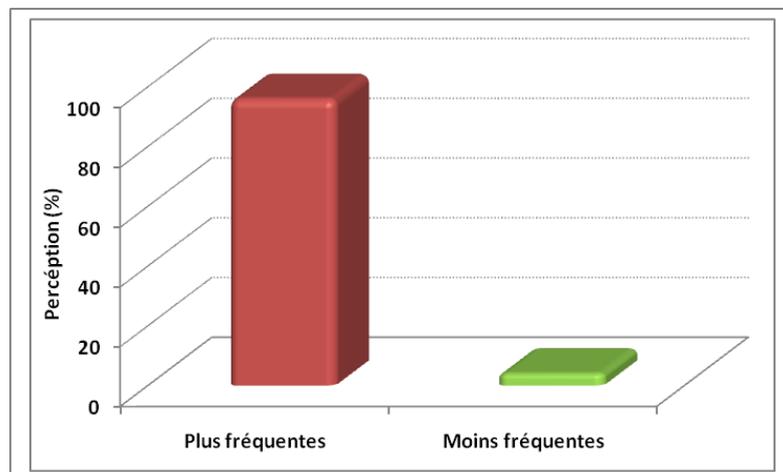


Figure 8: Perception des populations sur l'évolution des séquences sèches au cours de l'hivernage

#### 4.1.6- Perception des Inondations

Dans cette rubrique, il faut distinguer les inondations dues aux pluies torrentielles de celles dues à une éventuelle hausse du niveau marin.

Dans la commune de São Nicolau Tolentino, située plus à l'Ouest, 67% de nos enquêtés affirment observé moins d'inondations que ces dernières années que dans

le passé ; 23% affirment le contraire; 10% sont indifférents; Par contre, dans la commune de N. Senhora da Luz dont les villages se situent à proximité de la mer, 86% des enquêtés reconnaissent que les inondations sont devenues plus fréquentes ces dernières années; 11% affirment le contraire; 3% sont indifférents.

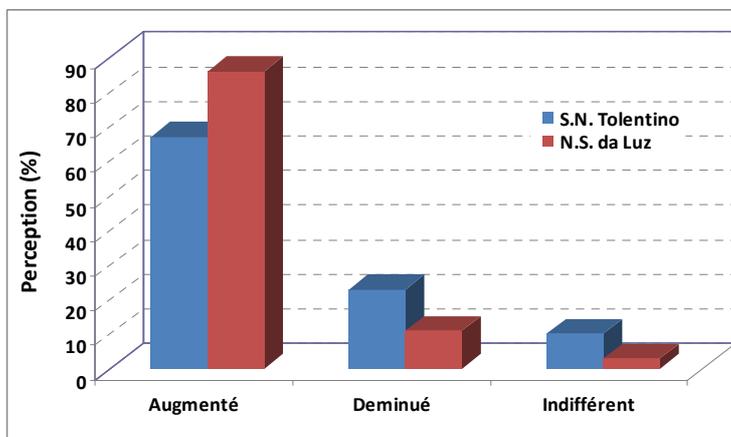


Figure 9: Perception des populations sur l'évolution des inondations au cours de l'hivernage

#### 4.1.7- Perception des vents

De façon presque unanime (93%) les enquêtés considèrent que les vents deviennent de plus en plus forts. Cependant, quelques fois les plus âgés mentionnent l'occurrence dans le passé des épisodes de forts vents qui ont causé des dégâts sur leurs cultures et leurs habitations; 5% estiment le contraire; 2% sont indifférents. 74% des enquêtés sont encore en mémoire les forts vents de début septembre 2010 qui ont ravagé des cultures, dans presque toutes les localités de l'île de Santiago, des arbres, des habitations etc..

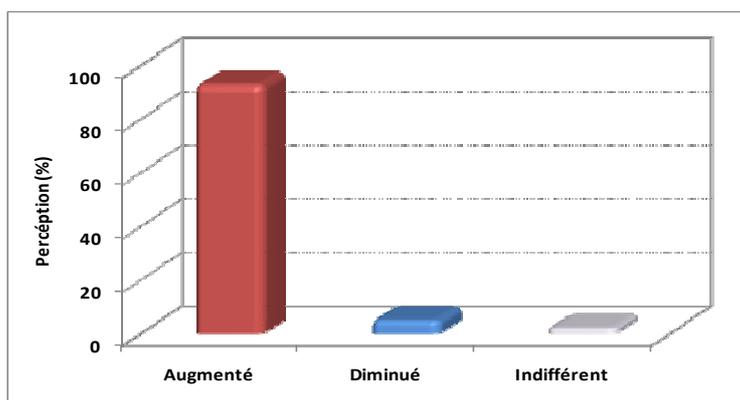


Figure 10: Perception des populations sur l'évolution de la force du vent

### 4.3- Analyse climatique

#### 4.3.1- Evolution des températures minimales, moyennes et maximales

Il ya une unanimité dans la communauté scientifique que les températures minimales et maximales ont augmenté significativement au cours de cette dernière décennie. Pour confirmer cette thèse, nous avons étudié le comportement des températures maxi et mini dans la station de Praia Aéroport, au cours de deux périodes distinctes: 1961-1990 et 1971-2010.

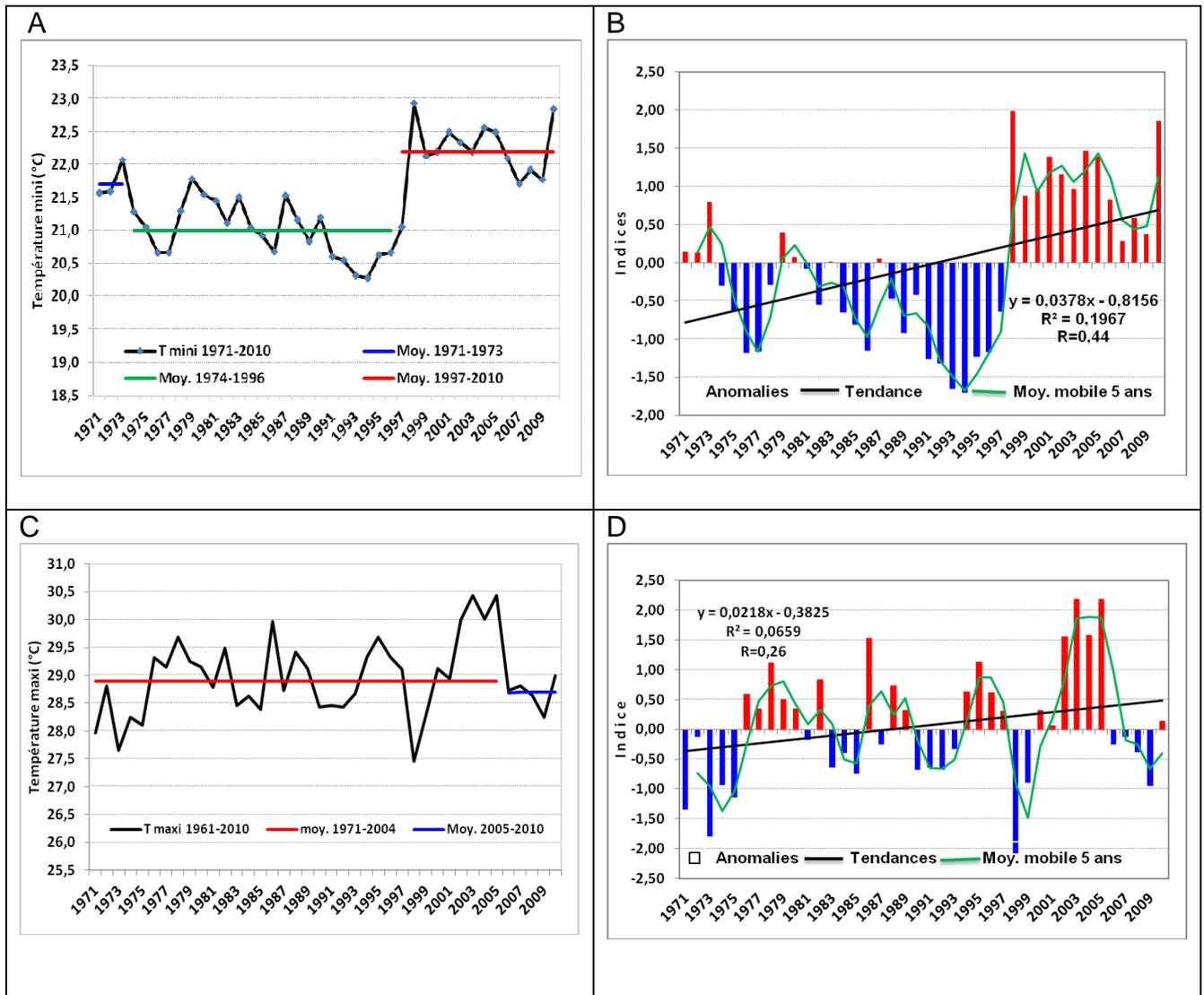


Figure 11: Evolution des températures minimales (A et B) et maximales (C et D) dans la station de Praia Aéroport, pour la période 1971-2010

De l'analyse des graphiques A et B de la figure 11, on peut constater que :

- Au cours de la période 1971-2010 les températures minimales ont connu 2 (deux) ruptures, soit la première en 1974, avec une baisse en moyenne de 0,7 °C et la deuxième en 1997, où elles accusent une augmentation de 1,2 °C, donc une hausse très significative; cette hausse matérialise bien le changement climatique dans la région.

- Les températures maximales au cours de la même période, accusent une seule rupture en 2005, avec une baisse en moyenne de 0,2 °C, mais la tendance est à la hausse.

Les graphiques B et D de la figure matérialisent aussi l'évolution des températures, sous forme d'indices (anomalies). On constate que pour les températures maximales (D) il y a un certain équilibre entre les anomalies positives et négatives. Entre les années 2000 et 2005 on en observe des fortes anomalies positive; a partir cette date jusqu'en 2009 les anomalies sont positives. Par contre les anomalies des températures minimales (C) étaient pratiquement négatives jusqu'en 1997, date à partir de la quelle elles deviennent fortement positives jusqu'en 2010.

#### 4.3.2- Evolution des températures diurne et nocturnes

Les résultats de nos enquêtes nous indiquent que les jours et les nuits deviennent de plus en plus chauds. Pour confirmer cela, nous avons déterminé le pourcentage des jours et nuits chauds au cours de la période 1971-2010, dont les résultats sont indiqués dans la figure 12.

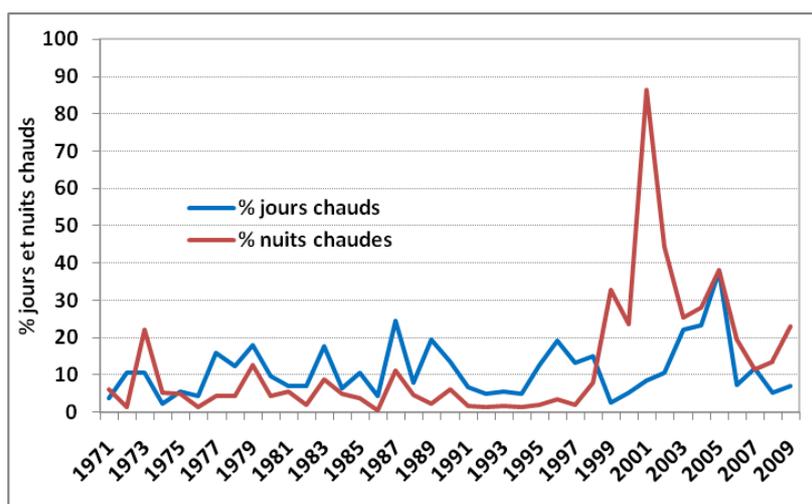


Figure 12: Pourcentage des jours chauds et des nuits chaudes dans la station de Praia Aéroport pour la période 1971-2010

La fig. 12 matérialise l'évolution du nombre de jours chauds et de nuits chaudes au cours de la période 1971-2010 découlant de l'analyse des températures maximales et minimales journalières. On en constate une légère variabilité depuis 1971 jusqu'à 1997, avec un pourcentage des jours chauds qui rarement dépassent les 10% et, les nuits chaudes comprises entre les 4% et 20%. A partir de 1998, jusqu'à 2001, le pourcentage de nuits chaudes connaît une très forte augmentation, atteignant ainsi les 87%, puis il diminue en 2003 à 27%; l'augmentation recommence en 2004 et en 2005 il abouti les 39%, pour diminuer encor à 11% en 2008, date a partir de laquelle

elle l'augmentation recommence jusqu'en 2010, avec une forte tendance à la hausse.

Par contre, en 1998 le pourcentage des jours chauds a diminué, puis il a augmenté graduellement pour atteindre les 39% en 2005, puis il baisse à 8% en 2006, et à partir cette date il oscille entre les 11% et 7%.

#### 4.3.3- Evolution de la pluviométrie annuelle

Une variabilité pluviométrique accrue au fil des années a été constatée par la majorité de personnes enquêtées. Ces constats sont confirmés par nos analyses de séries chronologiques des quatre stations d'étude.

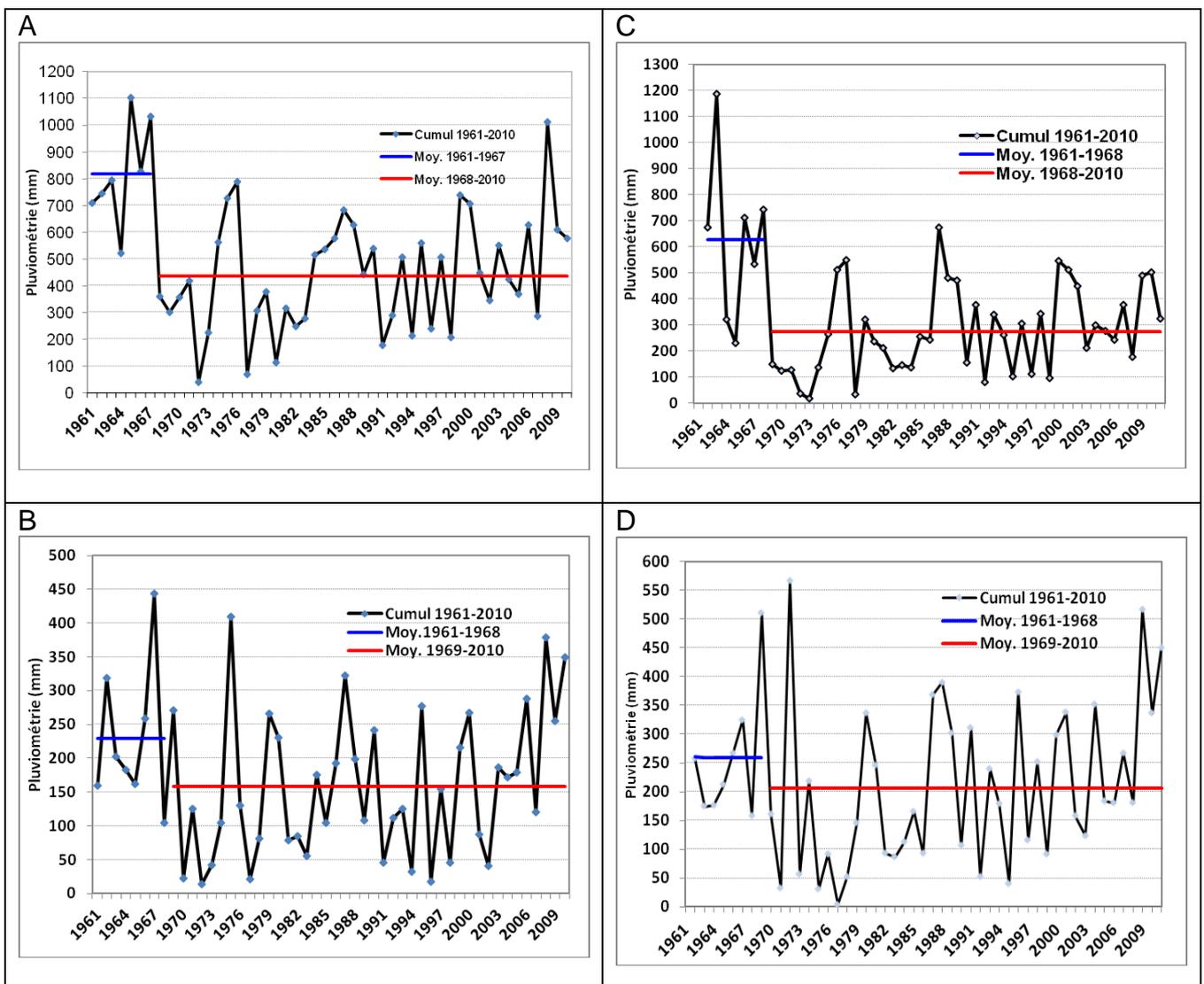


Figure 13: Variabilité pluviométrique aux stations de Curralinho (A), Praia Aéroport (B), São Domingos (C) et São Francisco (D) pour la période 1961-2010

Les figures montrent un comportement presque identique pour les quatre stations d'étude, en termes d'année de rupture:

- Dans les stations de Curralinho et São Domingos on en observe une rupture en 1969, avec une baisse en moyenne de 47% et 56%, respectivement;
- Dans les stations de Praia Aéroport et São Francisco la rupture est observée en 1968, avec une baisse en moyenne de 30% et 20%, respectivement.
- On note une augmentation significative du cumul pluviométrique à partir de l'année 2008 par rapport aux années précédentes et à la moyenne.

Pour des questions de comparaison, ces analyses ont été aussi faites à l'aide du logiciel Khronostat. Les résultats se trouvent en annexe II B.

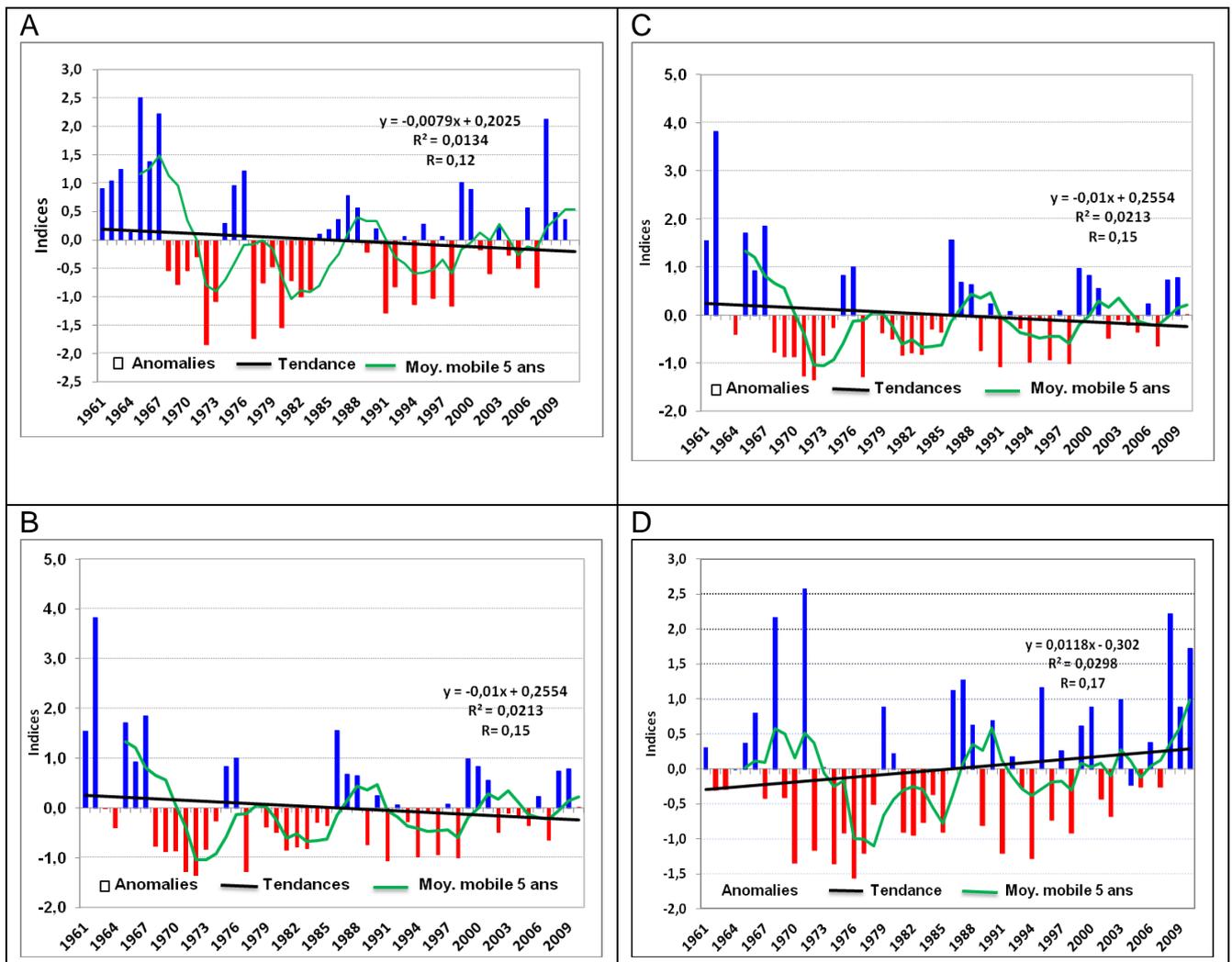


Figure 14: Indices pluviométriques standardisés aux stations de Curralinho (A), Praia Aéroport (B), São Domingos (C) et São Francisco (D) pour la période 1961-2010

Les figures ci-dessus indiquent une forte variabilité pluviométrique pour toutes les stations d'étude et, une prédominance des années déficitaires sur les années excédentaires. Les moyennes mobiles font ressortir clairement la prédominance des périodes déficitaires.

On peut constater qu'à partir de l'année 2008 jusqu' à 2010 les anomalies sont toujours positives, pour toutes les stations d'étude, traduisant ainsi à des années excédentaires.

La tendance générale révèle une faible diminution des pluies dans les stations de Curralinho, São Domingos et Praia et, une légère augmentation pour la station de Francisco.

### 4.3.5- Cumul pluviométrique décadaire moyen

Il est admis par un grand nombre des agriculteurs enquêtés que de plus en plus leurs cultures (surtout le maïs pluvial) ont du mal à boucler leur cycle, à cause de la non satisfaction de leurs besoins en eau. Nous avons analysé les moyennes pluviométriques décadaires des quatre stations d'étude pour mieux déceler les périodes déficitaires. Les résultats sont indiqués dans la fig. 15, ci-dessous.

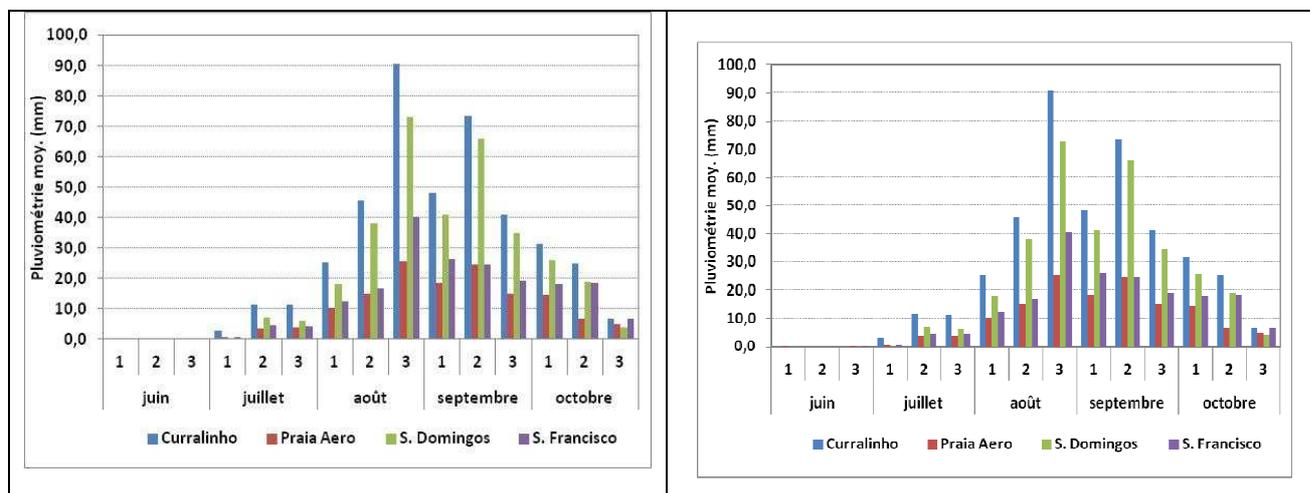


Figure 15: Cumul pluviométrique décadaire moyen pour les quatre stations d'étude, dans la zone d'étude, pour les périodes 1961-1990 (A) et 1971-2010 (B)

L'allure des deux figures ne reflète pas des grands changements dans les moyennes décadaires, pour les deux périodes. Pour la station de Curralinho, la plus pluvieuse, on en observe une légère augmentation de la moyenne décadaire en 2<sup>ème</sup> décennie d'août, une forte augmentation de 18,6 mm en 3<sup>ème</sup> décennie d'août et une forte baisse en moyenne en 2<sup>ème</sup> décennie de septembre, de l'ordre de 24 mm, par rapport à la période de référence.

Pour les deux périodes en question, on constate que les pluies utiles pour la germination des cultures (20 mm) débutent en moyenne au cours de la troisième décennie juillet pour le premier cas (1961-1990) et en première décennie août pour le deuxième cas (1971-2010), donc un retard d'au moins 10 jours du démarrage de la saison agricole.

Dans le premier cas (A) les pluies commencent à diminuer au cours de la 3<sup>ème</sup> décennie de septembre alors que la culture du maïs (principale culture pluviale du pays) se trouve en pleine phase de floraison/fructification, phase la plus sensible à un déficit en eau pour cette culture.

Dans le deuxième cas, la saison agricole démarre avec 10 jours de retard environ par rapport à la période de référence.

Dans les deux cas, la production de la culture du maïs est fortement compromise car les pluies du mois d'octobre se révèlent largement déficitaires.

#### 4.3.6- Séquences sèches

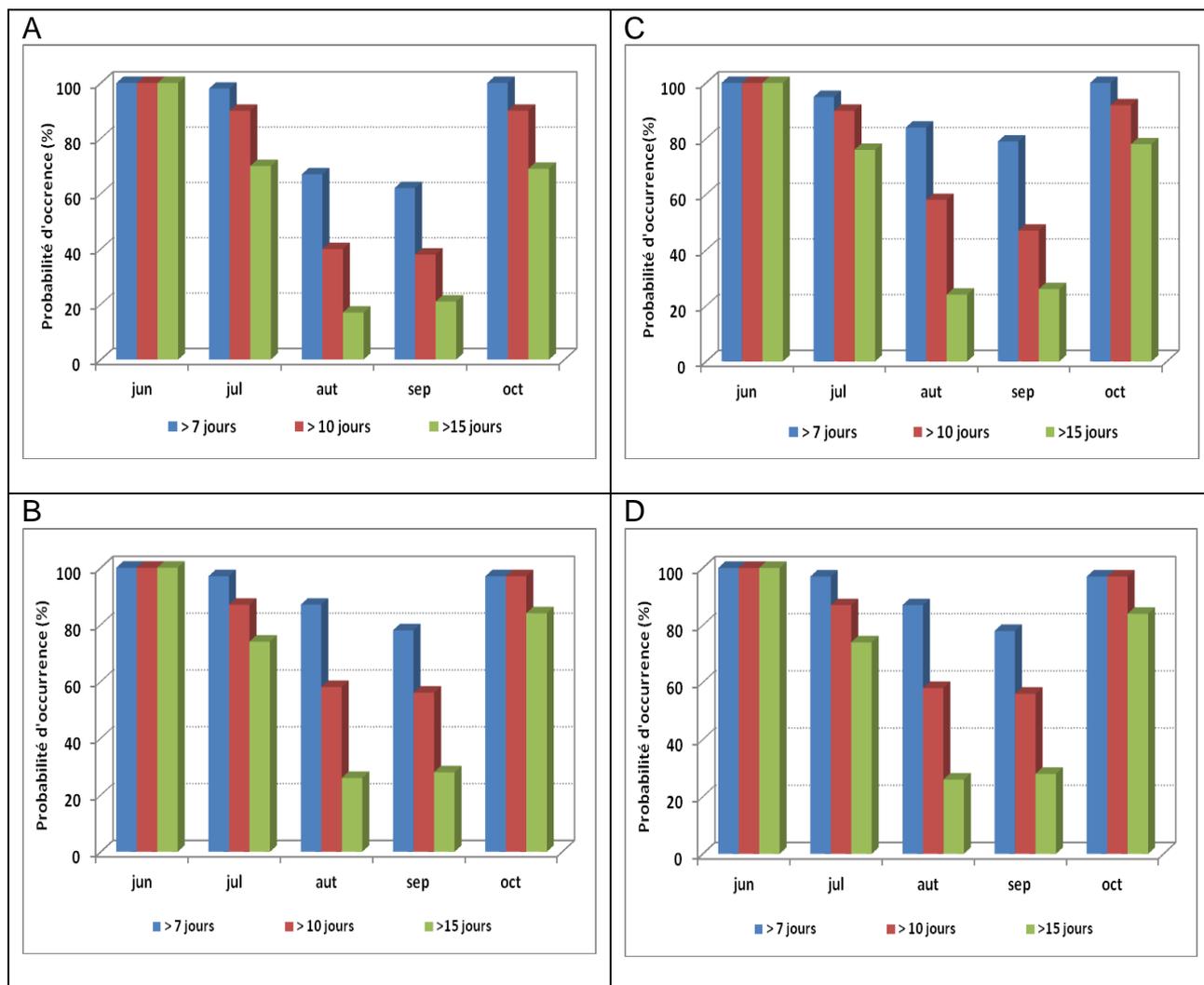


Figure 16: Evolution des séquences sèches au cours de l'hivernage dans les stations de Curalinho et S. Domingos, pour les périodes 1961-1990 (A et B) et 1971-2010 (C et D)

On constate que pour les deux stations les pluies commencent au mois de juillet, avec des fortes probabilités d'avoir des longues séquences sèches, pour les deux périodes considérées. Les graphiques accusent une probabilité d'occurrence croissante du nombre de jours de séquences sèches par rapport à la période de

référence. La catégorie > à 7 jours est toujours élevée (> à 78% en moyenne), et celle de > à 10 jours est moyennement élevée pour les deux périodes considérées. Au cours des mois d'août et septembre, la probabilité d'occurrence des séquences sèches inférieures à 15 jours est faible (18% en moyenne) pour les deux stations et pour les deux périodes considérées. Au cours du mois d'octobre, période déterminantes de l'échec ou au succès de la campagne agricole, la probabilité d'occurrence des séquences sèches est très élevée (>92% en moyenne) pour toutes les trois catégories et pour les deux stations et périodes considérées.

#### 4.3.7- Vitesse du vent

Les forts vents ont été identifiés par nos enquêtés comme étant un des risques majeurs qui affecte leurs ressources. Nous avons analysé le vent dans la station de Praia Aéroport au cours de la période 1917-210 pour mieux comprendre son comportement. Les résultats sont indiqués dans la fig. 17, ci-dessous.

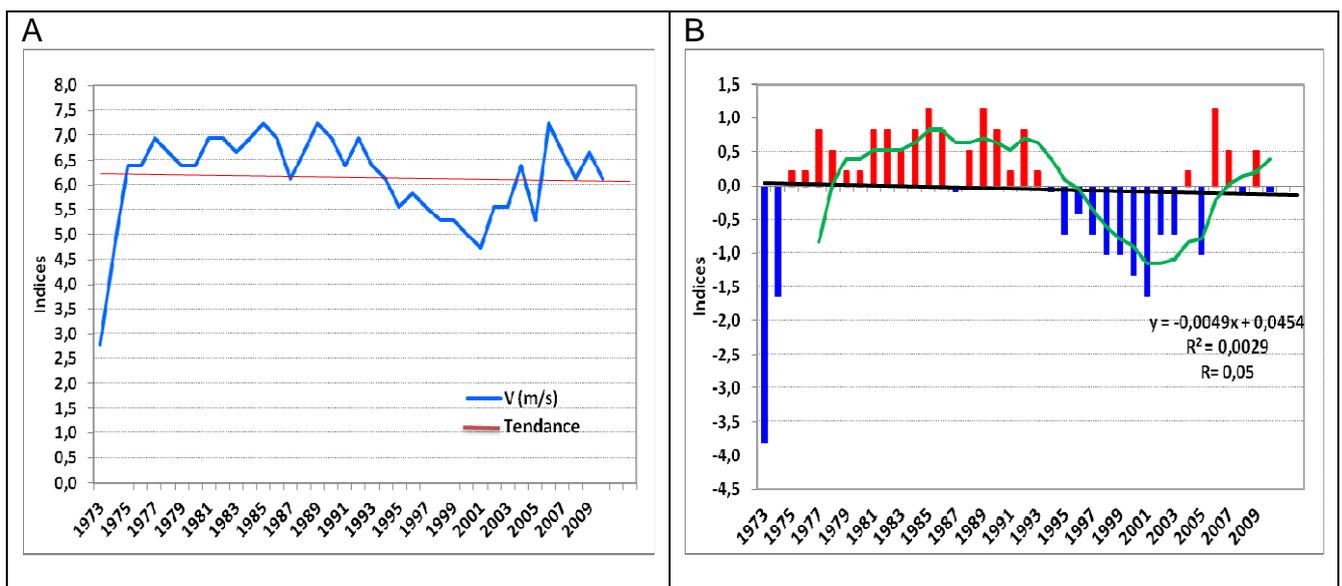


Figure 17: Evolution de la vitesse du vent dans la station de Praia Aéroport pour la période 1973-2010

Le graphique A, de la figure 17 indique une variabilité non hautement significative, ce qui ne nous a pas permis de détecter une rupture tout au long de la série.

Par contre, dans la figure B, on peut aisément déceler une période d'anomalies négatives jusqu'à l'année 1974, une période d'anomalies positives de 1975 jusqu' à 1993, une reprise des anomalies négatives de 1994 à 2003, date à partir de laquelle

on en observe une alternance des anomalies positives et négatives, les premières plus significatives.

L'allure de la droite de tendance révèle une simple diminution (environ 5%) de la vitesse du vent dans cette station, pour la période considérée.

#### 4.3.8- Elévation du niveau marin

Il est admis que la salinisation des sols et des eaux de la commune de N. Sra da Luz est une conséquence de l'élévation du niveau moyen des eaux de la mer. Faute de la non disponibilité des données conformes pour une analyse plausible, nous avons analysé une petite série de 11 ans (2000-2010).

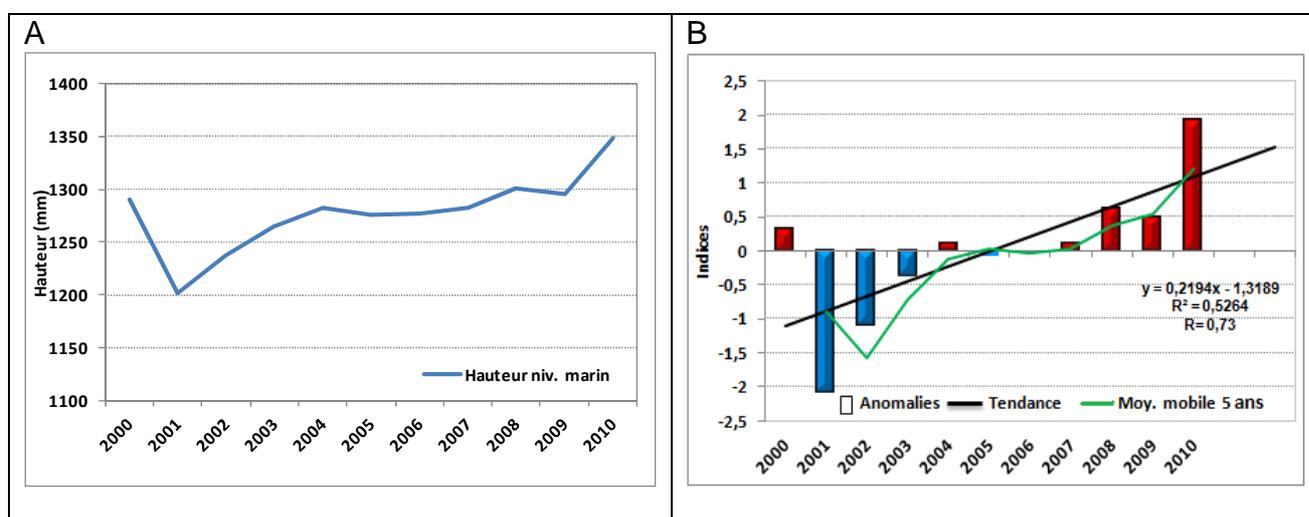


Figure 18: Evolution de la hauteur du niveau de la mer à Palmeira (île du sal), pour la période 2000-2010

De l'analyse du graphique A, de la figure 18. on en observe une faible variabilité, avec une forte baisse de la hauteur du niveau marin jusqu'en 2001, puis une augmentation graduelle de la hauteur jusqu'en 2010. Le comportement du niveau marin dans cette station avant l'année 2000 reste une inconnue.

Le graphique B, de la figure matérialise les anomalies négatives entre 2001 et 2003, puis des anomalies presque nulles jusqu'à 2006, date à partir de laquelle les anomalies sont positives, avec une valeur élevée en 2010.

La courbe de tendance indique une forte hausse du niveau moyen de la mer pour cette station, dans l'avenir.

#### 4.4. - Analyse des conditions climatiques futures

Tableau 11 : Projections climatiques futures

Années/variables	2025	2050	2080
	Température	0,5-1°C	1,5-2 °C
Pluviométrie	-3 – +3%	+3 – -9%	+3 – -9%

Dans l'ensemble, les projections futures confirmeraient les tendances observées actuellement. En référence aux données fournies dans le Tableau 6 ci-dessus, d'ici 2080, la température augmentera de 2°C à 2,5°C. Quant à la pluviométrie, vers les années 2080, les précipitations moyennes annuelles diminueront de 3% à 9%, rendant la municipalité encore plus vulnérable.

#### 4.5- Perception des impacts du changement climatique sur les ressources

##### 4.5.1- Impact sur l'agriculture

Parmi les principales activités économiques de la région d'étude, l'agriculture occupe une place privilégiée. L'agriculture pluviale occupe environ 95% des terres arables et en constitue la principale activité économique. Le maraichage bien que pratiqué à petite échelle contribue de façon significative au PIB local.

Le maïs, les haricots, le niébé, la patate douce, la pomme de terre et l'arachide constituent les principales spéculations cultivées en mode pluviale. Les variétés tardives du maïs (110 jours) sont largement répandues dans la région. Les variétés précoces sont cultivées à une échelle infime (environ 0,2% des cas).

Le maraichage est dominé par les horticoles (tomate, choux, poivron, oignon, carotte, etc.).

##### 4.5.1.1- Impact sur l'agriculture pluviale

Pour les cultures pluviales, d'après nos enquêtés (93%), le changement climatique semble affecter les dates de semis. Le semis à sec ne se fait plus au mois de juin mais plutôt au mois de juillet, compte tenu du retard des pluies.

En règle générale, pour 96% des enquêtés dans les parcelles semés à sec, les cultures se développent d'avantage que dans celles semées après les premières pluies, et la productivité est nettement supérieure.

Concernant les impacts sur la croissance et le développement des cultures, d'après 89% de nos enquêtés les fréquentes poches de sécheresse, accompagnées des périodes de forte insolation observées au cours des phases végétative et reproductive due au changement climatique impactent négativement les cultures.

La production des cultures est aussi affectée par le changement climatique, en raison de la grande variabilité pluviométrique et des forts vents dans la région :

- les poches de sécheresses observées surtout lors de la phase reproductive ont pour conséquence l'avortement des fleurs, la mauvaise formation des gousses et des graines chez le niébé et autres haricots précoces, la mauvaise formation des épis et du remplissage des grains chez le maïs et, mal formation/développement des tubercules, déclarent 96% des enquêtés.
- les forts vents accélèrent l'évaporation du sol, provoquent la verse des plantes. Tout cela, a des répercussions très négatives sur la production et le rendement des cultures.

Globalement, 95% des enquêtés considèrent que les rendements obtenus aujourd'hui sont inférieurs à ceux du passé.

En termes de maladie et ravageurs des cultures, on y observe ces dernières années, une chute très significative de production d'une variété précoce d'haricot, surtout dans la municipalité de S. N. Tolentino, due à l'excès d'humidité du sol et faible insolation, observés dans la région, affirme 53% des enquêtés.

Dans les deux communes on en observe presque tous les trois ans des attaques des criquets pèlerins. La présence de *Nesara viridola* est aussi observée presque tous les ans, causant des dégâts considérables sur toute les cultures

#### **4.5.1.2- Cultures maraîchères**

En ce qui concerne le maraichage dans la région, le problème réside surtout au niveau de la disponibilité en eau, salinisation des sols due à l'intrusion saline (commune de N. Sra da Luz) et à une maladie chronique chez la tomate.

Dans la commune de S. N. Tolentino, 94% des enquêtés affirme que le tarissement précoce des puits et la baisse de la nappe phréatique avec des incidences

négatives sur la disponibilité en eau des forages constituent leurs principaux problèmes.

Dans la commune de N. Sra. Da Luz, plus de 60% des périmètres irrigués côtiers sont affectés par l'intrusion saline, due à une hausse du niveau de la mer, aggravé par l'extraction du sable par les populations surtout dans les années de pluviométrie déficitaire.

En termes quantitatifs, 87% des irrigants affirment être affecté par l'intrusion saline, 10% affirment avoir abandonné leur parcelle.

#### **4.5.1.3- Impact sur l'élevage**

Le secteur élevage est un des trois piliers du développement local, en plus de l'agriculture et la pêche; il est fortement menacé par le changement climatique, selon les informations recueillies au près de la plupart des populations enquêtées.

Pour 88% de nos enquêtés, le bétail souffre de manque d'eau en raison du tarissement précoce des puits et de la baisse de la nappe phréatique qui alimente les forages lors des années à pluviométrie déficitaire; le pâturage devient aussi un bien précieux, car il n'y a pas une culture de conservation des excédents d'une année favorable.

La disponibilité en pâturage s'est nettement améliorée au cours de ces trois dernières années, en raison des bonnes chutes pluviométriques observées dans la région, affirme 93% des enquêtés.

En termes de maladie, 89% des enquêtés affirment que sur les bovins sont rares ; sur la volaille et les porcins on observe périodiquement des maladies létales.

#### **4.5.1.4- Impact sur la pêche**

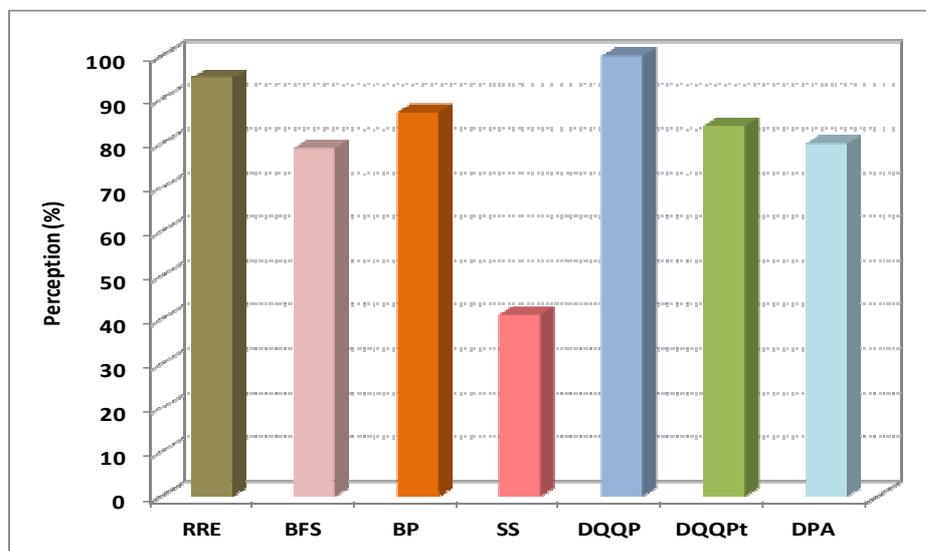
Dans la commune de N. Sra. Da Luz, la pêche était une activité très rentable mais elle connaît aujourd'hui de multiples contraintes, devenant ainsi une activité décourageante, affirme 99% des enquêtés.

100% des enquêtés estiment qu'il y a eu une diminution drastique de la quantité de poisson ces dernières années comparativement au passé.

Pour 96% des enquêtés, certaines espèces comme le thon, la «garoupa», la «moreia», espèces qui contribuaient le plus à l'augmentation de leurs revenus.

La distance parcourue aujourd'hui pour pêcher est le double ou le triple de celle du passé, affirment 89 % des enquêtés.

Pour 96% des enquêtés, le temps qu'ils passent dans la mer a pratiquement doublé par rapport au passé, la quantité qu'ils apportent ne représente même pas le quart de ce qu'ils apportaient auparavant.



*Légende:*

**RRE** = Réduction des ressources en eau

**BP** Baisse de production

**DQQP**= Diminution quantité, qualité poisson

**DPA**= Diminution production animale

**BFS** = Baisse de fertilité du sol

**SS** = salinisation des sols

**DQQP**= Diminution quantité, qualité pâturage

*Figure 19: Principaux impacts du changement climatique sur les ressources observés dans la municipalité de São Domingos*

Dans le tableau 12 ci-dessous, nous faisons le listing d'un ensemble d'impacts potentiels des risques climatiques identifiés sur les ressources locales.

Pour mieux illustrer le niveau d'impact de chaque facteur climatique sur les ressources, une coloration a été attribuée au tableau, en tenant compte à la fois de la probabilité d'occurrence de ce facteur climatique (très probable et probable) et le niveau de sévérité causé (faible, moyen, élevé, extrême) lorsque ce facteur apparaît.

Tableau 12 : Matrice des impacts

Risques climatiques	Variables impactées				
	Ressources en eau	Sol	Cultures	Pêche	Pâturage
<b>Hausse des températures Maxi et mini</b>	Disponibilité En eau réduite; Eau eutrophisée (qualité d'eau dégradée)	Température du sol diminué; Activité microcrobienne du sol réduite	Baisse de rendement (stérilité florale, avortement)	Migration des poissons; Quantité de poisson Diminuée	Qualité du pâturage diminuée
<b>Sècheresse</b>	Disponibilité en en eau réduite (puits, forages)	Risque d'érosion hydrique et éolienne augmenté; Humidité du sol diminuée	Baisse sévère des rendements	Risque de surexploitation augmentée; Disponibilité en poisson réduite	Dégradation pâturage augmentée; Mortalité du couvert végétal
<b>Retard date démarrage/ date semis</b>	Disponibilité en eau réduite; Demande en eau potable augmentée	Risque d'érosion hydrique et éolienne augmenté; Humidité sol diminuée	Calendrier cultural changé; Risque de mauvaise production augmenté	Risque de surexploitation; Disponibilité en poisson réduite	Demande en pâturage augmentée
<b>Hausse du niveau de la mer</b>	Qualité de l'eau dégradée; Demande en eau potable augmentée	Sols dégradés (effet de salinisation)	Terres agricoles dégradées (terres salinisées)	Migration des poissons; Quantité et qualité de poisson Diminuée	Qualité et qualité du pâturage diminuée
<b>Vents forts</b>	Pollution des eaux des puits	Erosion éolienne accrue; Humidité du sol diminué	Evapotranspiration Augmentée; Verse des plantes augmentée	Disponibilité Poisson Diminuée	Qualité du pâturage diminuée

#### 4.6- Stratégies d'adaptation adoptées par les populations

##### 4.6.1-Agriculture

Le changement climatique impact de façon négative sur les principales ressources constituant les moyens de subsistance des populations locales. Sans mesures

d'adaptation appropriées, les systèmes agro-sylvo-pastoraux et halieutiques de la région seront fortement fragilisés dans un futur proche.

Nous allons décrire de façon détaillée les principales stratégies d'adaptation adoptées par les populations, pour faire face aux effets néfastes du changement climatique, comme suit:

Dans la commune de S.N. Tolentino, 57% de enquêtés affirment avoir changé le calendrier de semis: effectuent le semis en sec au lieu d'attendre les premières pluies. Dans la commune de N. S. da Luz 45% des enquêté a aussi adopté cette stratégie.

En vue d'une meilleure gestion de l'eau au niveau des parcelles, les populations ont modifié certaines pratiques culturales. Par exemple, dans la commune de S.N. Tolentino 51% des enquêtés ont réduit la hauteur des billons destinés à la plantation de la patate douce;

Pour améliorer la fertilité du sol, dans le souci d'avoir une meilleure production, 67% des enquêtés de S. N. Tolentino affirment utiliser la fumure organique et 27% affirment utiliser la fumure minérale. Dans la commune de N. Sra da Luz, ces taux d'utilisation sont de 43 % et 56%, respectivement, pour la fumure organique et fumure minérale.

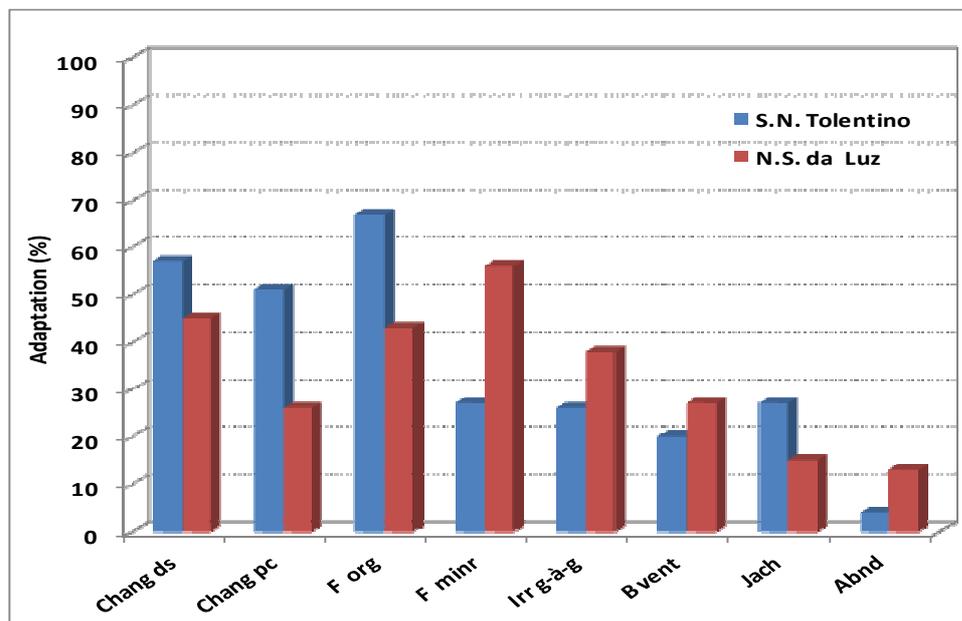
Le système d'irrigation goutte-à-goutte gagne le terrain au détriment du système traditionnel par gravité. Dans la commune de S.N. Tolentino, 26% des enquêtés utilisent cette technologie et 38%, dans la commune de N. S. da Luz.

Pour mieux protéger les cultures contre les effets des vents violents, les populations mettent en place les «brise vent » tout au tour de leurs parcelles. Le taux d'utilisation est de 20% pour la commune de S.N. Tolentino, et de 27% pour la commune de N. S. da Luz.

La pratique de la jachère est aussi utilisée dans les deux communes, surtout pour faciliter la réhabilitation du sol. Dans la commune de S.N. Tolentino 27% des enquêtés utilisent cette pratique, contre 15% dans la commune de N. S. da Luz.

Du fait de l'irrégularité des pluies et des faibles productions souvent vérifiées, certains agriculteurs, ont abandonné cette activité. Le taux d'abandon est de 4% des

enquêtés dans la commune de S.N. Tolentino et de 13% dans la commune de N. S. da Luz.



**Légende:**

**Chang ds** = Changement de date de semis  
**F org** = Fumure organique  
**Irr g-à-g** = Irrigation goutte-à-goutte  
**Jach** = jachère

**Chang pc** = Changement de pratiques culturales  
**F minr** = fumure minérale  
**B vent** = Brise vent  
**Abnd** = Abandon

*Figure 20 : Principaux types d'adaptation utilisés dans le secteur de l'agriculture par les populations locales, pour faire face au changement climatique*

**4.6.2- Elevage**

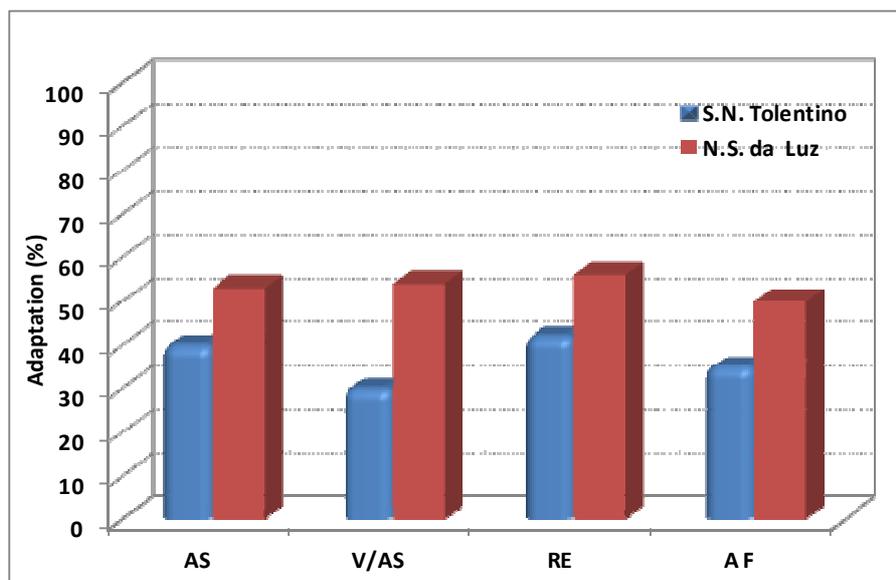
Dans la commune de S. N. Tolentino, 40% des enquêtés affirment acheter du supplément d'alimentation du bétail ; ce taux est 53% dans la commune de N. S. da Luz;

La Vente d'animaux pour acheter des suppléments, est aussi une pratique courante. Dans la commune de S. N. Tolentino, 30% des enquêtés affirment vendre des animaux pour acheter les suppléments d'alimentation du bétail ; ce taux est 54% dans la commune de N. S. da Luz;

La réduction des effectifs pendant les années à pluviométrie déficitaire est aussi une façon de s'adapter. 42% des enquêtés de S. N. Tolentino affirment avoir entreprendre cette action; dans la commune de N. S. da Luz ce taux est de 56%.

L'achat de foin est aussi une pratique courante: 35% des enquêtés de S. N. Tolentino affirment acheter du foin pour utiliser surtout dans la période de soudure

dans les années de faible pluviométrie; ce taux est de 50% dans la commune de N. S. da Luz.



**Légende:**

AS = Achat de supplément d'alimentation bétail  
 RE = Réduction des effectifs

V/AS= Vente animaux pour achat supplément  
 AF = Achat du foin

Figure 21 : Types d'adaptation utilisés dans le secteur de l'élevage par les populations locales, pour faire face au changement climatique

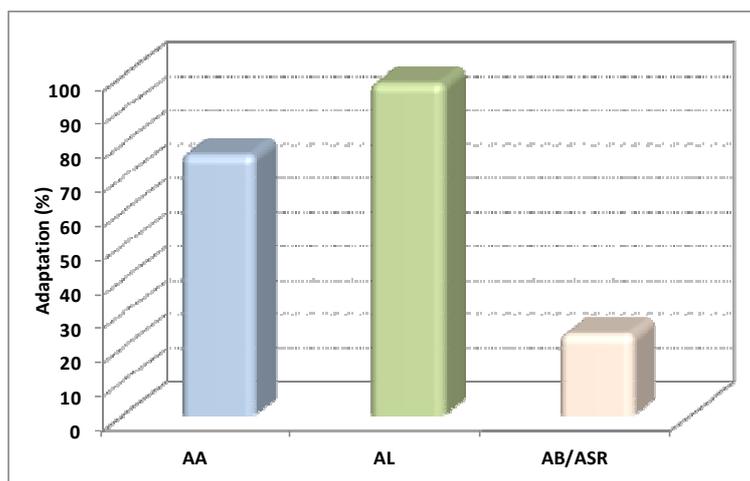
**4.6.3- Pêche**

Les actions stratégiques pour s'adapter à cette nouvelle réalité sont loin d'être efficaces, vu leur faible moyen financier/économique et expertise insuffisante dans le domaine.

87% des enquêtés affirment l'éloigner de plus en plus de la côte à la recherche du poisson.

Du fait que l'appât constitue aujourd'hui une contrainte majeure pour les pêcheurs locaux, ils font de plus en plus recours au marché de Praia pour avoir cet important outil de pêche.

Les ressources halieutiques deviennent de plus en plus rares dans la région. 24 % des enquêtés affirment avoir abandonné ou pratiquer d'autres activités (agriculture et élevage), au détriment de la pêche.



**Légende:**

**AA** = Achat de l'appât

**AL** = Aller plus loin

**AB/ASR** = Abandon/Autres sources de revenu

*Figure 22 : Types d'adaptation utilisés dans le secteur de la pêche par les populations locales pour faire face au changement climatique*

#### **4.7- Identification des options d'adaptation**

*Compte tenu du niveau d'impacts causés par les différents facteurs climatiques dans la région d'étude, nous fournissons un ensemble de mesures déjà prises par les populations locales ou qu'elles doivent entreprendre pour faire face à ces impacts néfastes du changement climatique.*

Les différentes mesures/actions possibles à mettre en place se trouvent indiquées dans le tableau 13, ci-dessous.

Tableau 13 : Matrice d'adaptation

Risques climatiques	Variables impactées				
	Ressources en eau	Sol	Cultures	Pêche	Pâturage
<b>Hausse des températures Maxi et mini</b>	Utiliser l'eau de façon efficiente; Promouvoir techniques conservation de l'eau; Modifier les règles gestion de l'eau	Développer des techniques de réduction de la température du sol; Promouvoir l'agroforestrie	Créer des variétés résistantes au stress thermique; Modifier dates de semis; Changement, diversification des cultures	Acquérir des embarcations performantes; Renforcement des capacités des pêcheurs locaux; Promotion de l'aquaculture	Utiliser des espèces/variétés résistantes à la chaleur; Ajuster les densités des populations des plantes
<b>Sècheresse</b>	Mise en œuvre technique de conservation des eaux; Améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau	Mise en œuvre techniques de conservation des eaux; Maintenir la couverture du sol pour réduire l'érosion éolienne	Maintenir la couverture du sol pour réduire l'érosion hydrique et éolienne; Créer des variétés résistantes à la sécheresse	Renforcement des capacités des pêcheurs locaux; Mise en œuvre programmes reconversion acteurs et diversification moy. exist.	Utiliser des espèces/variétés résistantes à la sécheresse; Protéger le sol de l'érosion et de la dégradation
<b>Retard date démarrage/date semis</b>	Améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau; Modifier les règles de gestion de l'eau	Promotion de l'agroforestrie; Maintenir la couverture du sol pour réduire l'érosion éolienne	Utiliser les espèces/variétés précoces; Mise en œuvre techniques conservation de l'eau	Renforcement des capacités des pêcheurs locaux; Promotion de l'aquaculture	Utiliser des espèces/variétés précoces;
<b>Hausse du niveau de la mer</b>	Amélioration des systèmes de drainage, barrières contre l'intrusion eau salée Augmentation des capacités (installations de dessalement)	Construire des digues anti-sel; Profiter des eaux des cures pour inonder les parcelles	Utiliser des variétés tolérantes au sel; Créer des variétés adaptées à la salinité	Mettre en place infrastructures conservation commercialisation prod. halieutiques; Acquérir des embarcations performantes	Amélioration des systèmes de drainage, barrières contre l'intrusion d'eau salée; Utiliser des espèces/variétés au sel;
<b>Vents forts</b>	Promotion de l'agroforestrie;	Promotion de l'agroforestrie; Maintenir la couverture du sol pour réduire l'érosion éolienne	Mise en place des brise-vent; Promotion de l'agroforestrie; Utiliser variétés résistantes à la verse	Promouvoir l'utilisation des GPS; Promouvoir reconversion des artisans pêcheurs	Utilisation de espèces/variétés à faible développement vertical;

#### 4.8- Analyse de la capacité d'adaptation des populations

Tableau 14: Analyse socio-économique des populations des communes de São Nicolau Tolentino et Nossa Senhora da Luz

São Nicolau Tolentino	Nossa Senhora da Luz
.93% des enquêtés utilise les terres sous forme de contractuel;	.89% des enquêtés utilise les terres sous forme de contractuel;
.91% des enquêtés utilisent uniquement la main d'œuvre familiale et 9% utilisent la main d'œuvre contractuelle;	.89% des enquêtés utilisent uniquement la main d'œuvre familiale et 11% utilisent la main d'œuvre contractuelle;
.88 % affirment ne pas disposer d'un capital foncier suffisant pour couvrir leur besoins;	.97 % des affirment ne pas disposer d'un capital foncier suffisant pour couvrir leur besoins;
.25% des enquêtés ont un revenu moyen annuel compris entre 750 € et 1000 €, 31% entre 1000 € et 1500€, 33 % entre 1500 € et 2000 € et 11% ont un revenu supérieur à 2000 €;	.35% des enquêtés ont un revenu moyen annuel compris entre 750 €, et 1000 €, 43% entre 1000€ et 1500€, 16 % entre 1500 € et 2000 € et 6% ont un revenu supérieur à 2000 €;
.84% des enquêtés affirment disposer d'infrastructures de base tels que écoles et centres de santé;	.82% des enquêtés affirment disposer d'infrastructures de base tels que écoles et centres de santé;
.98% des enquêtés disposent de magasin suffisant pour le stockage des produits agricoles	.99% des enquêtés disposent de magasin suffisant pour le stockage des produits agricoles. Il n'existe cependant aucune infrastructure pour la conservation des produits de pêche , ni une usine de fabrication de la glace,
.100% des enquêtés affirment ne recevoir aucune aide du gouvernement ni des ONGs pour faire face aux effets néfastes du CC	.100% des enquêtés affirment ne recevoir aucune aide du gouvernement ni des ONGs pour faire face aux effets néfastes du CC

La figure 23 matérialise la capacité d'adaptation locale.

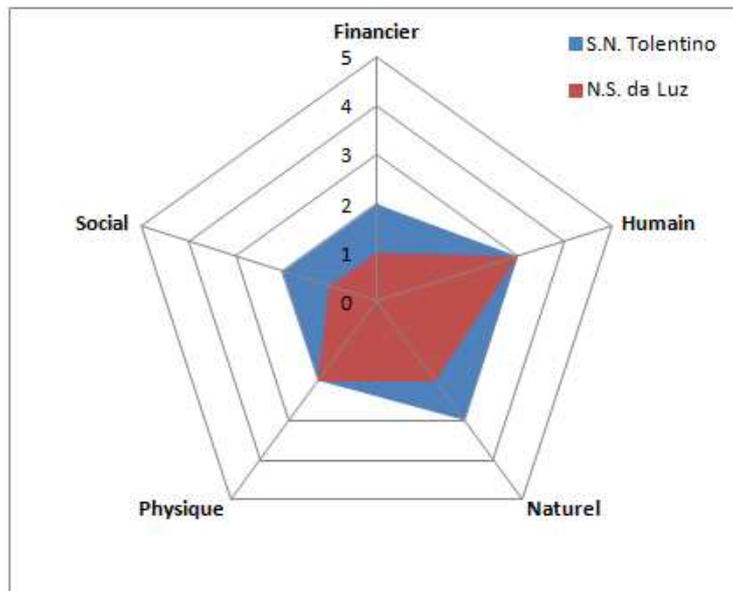


Figure 23 : Capacité d'adaptation au changement climatique des populations de S. Nicolau Tolentino et N. Sra. Da Luz

La moyenne des ressources des 2 communes est inférieure à 50%, ce que leurs rend incapables de faire face aux effets néfastes du CC. Pire encore, la capacité d'adaptation à N.S. da Luz est un peu plus que la moitié de celle de S.N. Tolentino, cela du surtout à la perte des terres agricoles et la grave crise qui connaît le secteur de la pêche dans la région. Les ressources financières qui pourraient apporter quelques améliorations aux autres secteurs son aussi faibles.

#### 4.9- Evaluation de la vulnérabilité

Le concept de vulnérabilité, en nous informant sur le processus de la pauvreté, revêt une importance majeure dans l'analyse de la pauvreté et de ses dynamiques puisqu'il nous permet d'adopter une vision préventive de la pauvreté. Généralement définie comme la probabilité de voir son niveau de bien-être se dégrader à la suite d'un choc, la vulnérabilité rend compte des pressions extérieures auxquelles les individus sont soumis

Le tableau 15 ci-dissous illustre le degré de vulnérabilité des populations des communes de S. Nicolau Tolentino et N. Sra da luz.

Tableau 15 : Matrice de la vulnérabilité

Risques climatiques	Variables impactées				
	Ressources en eau	Sol	Cultures	Pêche	Pâturage
<b>Hausse des températures Maxi et mini</b>	Utiliser l'eau de façon efficiente; Promouvoir techniques conservation de l'eau; Modifier les règles de gestion de l'eau	Développer des techniques de réduction de la température du sol; Promouvoir l'agroforesterie	Créer des variétés résistantes au stress thermique; Modifier dates de semis; Ajuster la population plantes pour minimiser le stress hydrique.	Acquérir des embarcations performantes  Renforcement des capacités des pêcheurs locaux;  Promotion de l'aquaculture	Utiliser des espèces/variétés résistantes à la chaleur;  Ajuster les densités des populations des plantes
<b>Sècheresse</b>	Mise en œuvre technique de conservation des eaux;  Améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau	Mise en œuvre technique de conservation des eaux;  Maintenir la couverture du sol pour réduire l'érosion éolienne	Maintenir la couverture du sol pour réduire l'érosion hydrique et éolienne;  Créer des variétés résistantes à la sécheresse	Renforcement des capacités des pêcheurs locaux;  Mise en œuvre programmes reconversion acteurs et diversification moy. exist.	Utiliser des espèces/variétés résistantes à la sécheresse;  Protéger le sol de l'érosion et de la dégradation
<b>Retard date démarrage/date semis</b>	Améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau; Modifier les règles de gestion de l'eau	Promotion de l'agroforesterie; Maintenir la couverture du sol pour réduire l'érosion éolienne	Utiliser les espèces/variétés précoces; Mise en œuvre techniques conservation de l'eau	Renforcement des capacités des pêcheurs locaux;  Promotion de l'aquaculture	Utiliser des espèces/variétés précoces;
<b>Baisse du niveau de la mer</b>	Amélioration des systèmes de drainage, barrières contre l'intrusion d'eau salée; Augmentation des capacités (installations dessalement)	Construire des digues anti-sel;  Profiter des eaux des cures pour inonder les parcelles	Utiliser des variétés tolérantes au sel;  Créer des variétés adaptées à la salinité	Mettre en place infrastructures conservation commercialisation prod. halieutiques; Acquérir des embarcations performantes	Amélioration des systèmes de drainage, barrières contre l'intrusion d'eau salée; Utiliser des espèces/variétés au sel;
<b>Vents forts</b>	Promotion de l'agroforesterie;  Prevoir des couvertures pour les puits	Promotion de l'agroforesterie;  Maintenir la couverture du sol pour réduire l'érosion éolienne	Mise en place des brise-vent; Promotion de l'agroforesterie;  Utiliser variétés résistantes à la verse	Promouvoir l'utilisation des GPS;  Promouvoir reconversion des artisans pêcheurs	Utilisation de espèces/variétés à faible développement vertical;

De l'analyse du tableau 14, on peut constater que la hausse des températures, minimales et maximales, la sécheresse et l'élévation du niveau de la mer sont les responsables de la grande vulnérabilité de la municipalité face au changement climatique.

Les ressources en eau, le sol et le pâturage se révèlent vulnérables, mais la pêche et les cultures sont d'avantage vulnérables.

#### 4.10- Hiérarchisation des options d'adaptation

Puisque les ressources pour financer les actions d'adaptation sont limitées, il est indispensable de hiérarchiser leur mise en place. Pour cela il est nécessaire de connaître les priorités d'adaptation ainsi que d'être capable de mesurer le succès des différentes actions.

Tableau 16: Priorisation des options d'adaptation

Options	Coût	Facilité de mise en œuvre	Efficacité	Rapidité	Capacité	Total	Rang
Promouvoir des techniques de conserv. de l'eau	1	3	2	2	2	10	3
Utiliser l'eau de façon efficiente;	2	2	3	2	1	10	3
Construire des digues anti-sel;	3	1	3	1	1	9	4
Promouvoir l'agroforestrie	2	2	3	2	2	11	3
Améliorer l'efficacité d'utilisation de l'eau	1	2	2	3	3	11	2
Déviation de l'eau des crues	2	2	3	2	1	10	5
Dessalement eau de mer	3	1	3	1	1	9	5
Modification des dates de semis	3	2	2	3	3	13	1
Acquérir des embarcations performantes	3	1	3	1	1	9	5
Créer variétés résistantes chaleur et stress hydrique	3	1	3	1	1	9	5
Promouvoir reconversion des artisans pêcheurs	2	2	2	2	2	10	4

Les options ayant un meilleur score sont traduites en projets de développement qui à leurs tours seront intégrés dans les politiques, plans, programmes (*mainstreaming*), par deux voies possibles:

**Voie n° 1**- Intégration directe dans le PDM (Plan Directeur Municipal) qui est un outil de planification et gestion élaboré, valable pour 12 ans.

La mise en place d'un tel processus de planification exige que des efforts soient consentis au début pour garantir le renforcement des liens institutionnels entre les différentes structures impliquées dans la mise œuvre des activités ; et la participation active des communautés locales est vivement recommandée. Il est très important que ces liens se renforcent au fil du temps afin d'assurer la durabilité des actions entreprises. Outre ces liens institutionnels, la participation active des communautés locales est capitale dans le processus.

Le processus d'intégration sera conduit par une commission multi-acteurs et pluridisciplinaire mise en place avec toutes les parties prenantes.

**Voie n° 2** – Intégration à travers l'élaboration d'un Plan Municipal d'Adaptation au Changement Climatique (PMAACC). Les principales activités pour chaque étape sont résumées dans la figure 24.

## **CHAPITRE V- PROPOSITION D'UNE METHODOLOGIE POUR L'ELABORATION D'UN PLAN MUNICIPAL D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE (PMACC)**

### **5.1- Introduction et contexte**

Face au défi complexe du changement climatique, la communauté internationale s'efforce toujours dans le sens d'adopter une stratégie commune qui permet non seulement contrarier le réchauffement global de la planète, mais aussi de préparer les sociétés à faire face aux impacts biophysique et socio-économiques du changement climatique (Kates, 2000).

Dans ce contexte, la stratégie est d'attaquer non seulement l'origine du problème av travers les politiques d'atténuation, centrées essentiellement dans le réduction des gazes à effet de serre (GESs), mais aussi a travers les actions d'adaptation qui permettent aux sociétés de faire face aux changements, que malgré tous, semble être inévitables (Mukheibir et Ziervogel, 2006).

Les municipalités sont des agents privilégiés pour une action axée sur l'adaptation, que ce soit à un niveau directe, l'opérationnalisation de ses activités en tant que territoire administratif distinct, soit à un niveau indirect, pour l'influence auprès de la population et les différents auteurs économiques (Siam, 2006).

Les activités et les initiatives des municipalités ont un impact décisif sur la qualité de vie des gens, par conséquent, il devient impératif que leur engagement envers le développement et la mise en œuvre des mesures d'adaptation (UNDP/UNEP, 2011).

Dans le contexte capverdien, il est particulièrement important que les municipalités font partie de ce processus, puisque c'est le niveau de gouvernement le plus proche des citoyens. Quand bien formés, les gouvernements locaux, ont un énorme potentiel pour la mise en œuvre des actions et mesures d'adaptation, et de contribuer à la résolution d'un problème d'échelle mondiale.

Dans ce contexte, un PMACC en tant qu'instrument de planification et de gestion, devrait naturellement favoriser une action trans-sectorielle et intégrée, avec un lien à d'autres outils de planification et de gestion en cours ou prévus, au sein de la municipalité.

Certes, une telle action, se réfère à un travail pluridisciplinaire que possible, où l'intervention / la participation de toutes les unités à l'intérieur, et les divers acteurs locaux et d'autres organismes gouvernementaux à l'extérieur, jouent un rôle clé.

## **5.2- Première étape: Préparer le terrain, créer les conditions nécessaires pour développer un PMACC**

Les principaux objectifs de cette phase sont d'obtenir un soutien politique, de signaler l'intention de développer un PMACC et garantir l'engagement des décideurs locaux pertinents.

L'approche proposée commence par assurer un engagement à long terme et de leadership, une équipe / groupe de travail pour diriger l'élaboration d'PMAAC, de recueillir toutes les informations pertinentes, afin d'assurer des ressources financières, d'identifier les options de financement et les parties intéressées (parties prenantes).

Cette étape comprend les activités suivantes:

- Engagement des personnes de l'élite, avec un intérêt particulier pour une implication directe du maire dans le processus,
- Cadre institutionnel et supervision,
- Formation des groupes de travail,
- Participation et reconnaissance de la part de toutes les unités administratives de la municipalité (participation interne),
- Participation de la société civile et parties prenantes (participation externe),
- Inventaire des ressources et identification d'éventuelles options de financement et établissement des partenariats,
- Collecte des informations,
- Perspectives à long terme.

## **5.3- Deuxième étape: Identifier les secteurs prioritaires, évaluer les impacts attendus et de la vulnérabilité locale**

L'objectif de cette étape est de mieux comprendre comment et dans quelles modalités le changement climatique impact sur les services, les groupes sociaux, les secteurs économiques et des actifs dans la région et d'identifier la priorité dans les domaines d'action. Une évaluation de la vulnérabilité est un moyen utile de mesurer des dommages éventuels; elle comprend aussi une évaluation de la capacité d'adaptation des populations locales (Santos *et al.*, 2006).

Les principales activités de cette phase sont:

- Identifier les «systèmes clés»,

- Evaluer la vulnérabilité/Définir si la municipalité/ville est un *HOT SPOT*,
- Evaluer et prioriser les risques et opportunités.

#### **5.4-Troisième étape: Définir les stratégie,« *mainstreaming* », définir les objectifs et mener à bien une l'évaluation environnementale stratégique**

Lorsque que les principaux impacts, risques et vulnérabilités sont identifiés, il est nécessaire de formuler la stratégie proprement dite, définir ses objectifs et à réaliser une évaluation environnementale stratégique (Santos *et al.*, 2006).

Le but de cette étape est de convenir d'un ensemble de principes de planification pour PMACC qui définissent une orientation stratégique claire et de répondre directement aux vulnérabilités de la région en question. La base des preuves produites à l'étape précédente doit être utilisée, intégrer les approches et les objectifs des parties prenantes, et doit être garanti l'intégration PMACC avec d'autres stratégies, politiques et plans municipaux (*mainstreaming*).

Les principales activités de cette phase sont:

- Revue des stratégies et objectifs existantes et intégration du PMACC,
- Définir les objectifs et effectuer une évaluation environnementale stratégique,

#### **5.5- Quatrième étape: Élaboration d'un plan d'action/opérationnalisation et sélection des mesures d'adaptation**

Le but de cette étape est de préparer un plan d'action / d'opération détaillé, qui est défini comme, quand et par qui, les mesures d'adaptation spécifiques doivent être Mises en œuvre.

Ces mesures devraient être évaluées par rapport à son impact et approuvé par les principales parties prenantes, afin de s'assurer que ceux-ci sont de véritables partenaires locaux qui contribuent à la réalisation des objectifs du PMACC.

Les principales activités de cette phase sont:

Définir une liste d'options d'adaptation,  
 Evaluer les impacts et la viabilité des options d'adaptation,  
 Définir/sélectionner un ensemble de mesures d'adaptation et élaborer un Plan d'Action (Opérationnalisation),

## 5.6- Cinquième étape: Suivi, évaluation et examen

L'évaluation des performances des PMACC est une étape essentielle pour toutes les personnes impliquées dans sa préparation et la mise en œuvre. Évaluation et suivi du plan mis en œuvre, les moyens de reconnaître les forces et les faiblesses du processus et des résultats de PMACC. Cette connaissance permettra d'identifier les meilleures pratiques, les secteurs problématiques et des situations moins efficaces et d'améliorer les moins efficaces, dans le but d'obtenir des meilleurs résultats (Santos *et al.*, 2006).

Globalement, on acquiert des connaissances qui vont permettre de faire une analyse comparative et éventuellement d'identifier des méthodologies et des facteurs qui influencent (qui favorisent ou entravent) le PMACC et en conséquence la matérialisation de l'adaptation au changement climatique au niveau local (Ribeiro *et al.*, 2009).

En termes de suivi, on doit évaluer la mesure dans laquelle les structures créées et les systèmes d'information fonctionnent de manière appropriée aux objectifs de PMACC. Une évaluation périodique de PMACC est également essentielle, d'intégrer de nouvelles informations sur le climat (et autres), et réévaluer les priorités et les objectifs, rendant ainsi l'adaptation d'un processus interactif.

L'utilisation d'indicateurs permettra d'identifier les besoins d'information / sensibilisation, de simuler et d'évaluer l'effet des différentes solutions, identifier les tendances, parmi d'autres (Ribeiro *et al.*, 2009).

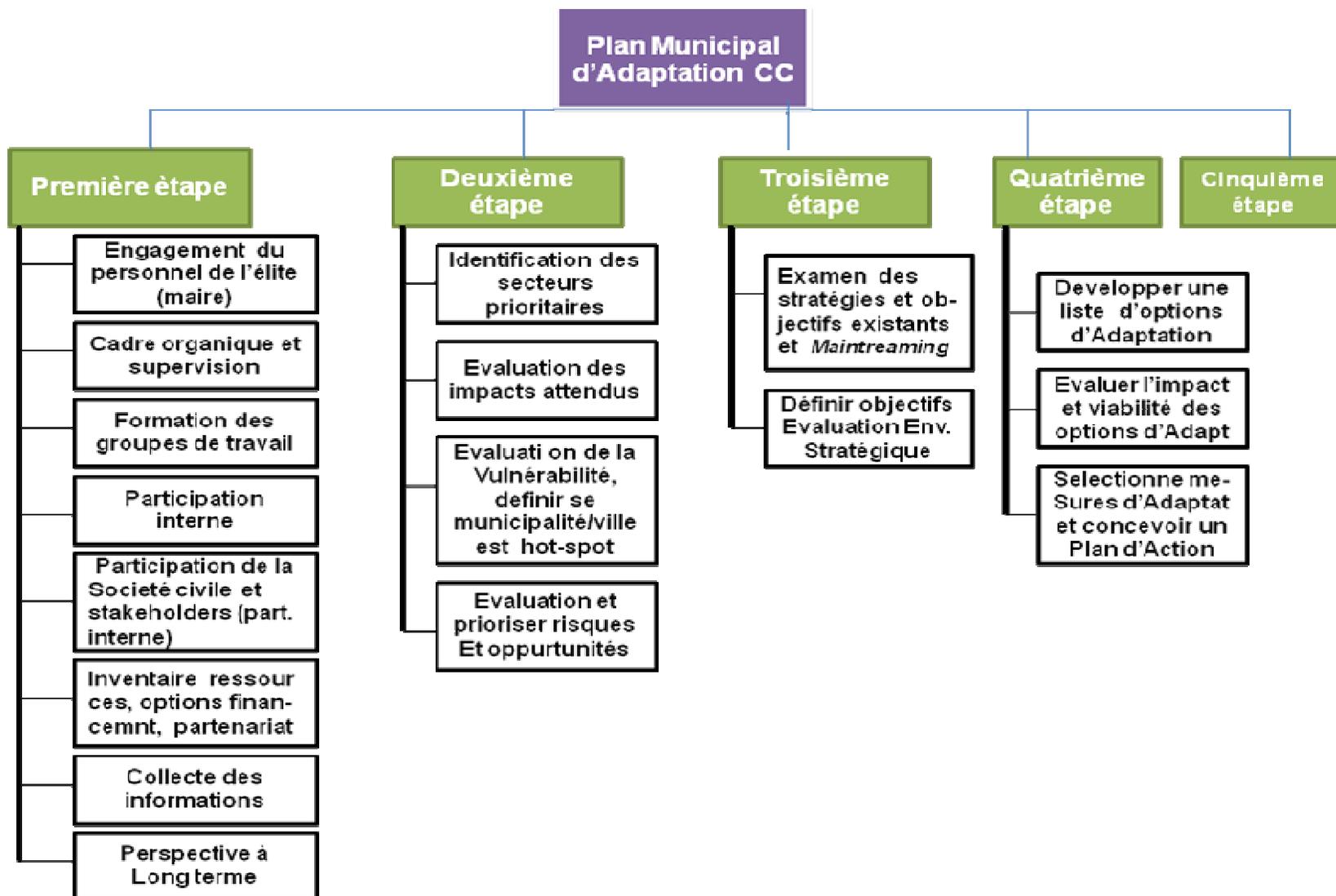


Figure 24: principales activité à mettre en oeuvre dans l'elaboration d'un PMACC

## CHAPITRE VI- DISCUSSION DES RESULTATS

Le changement climatique se révèle un phénomène unique sur l'ensemble de la planète, mais les causes sont réparties sur toute la surface du globe de façon inégale selon les régions ou les pays; ses conséquences connaîtront une répartition sans rapport avec les causes. (Mousel, 1999).

De l'analyse des températures minimales et maximales de la station de Praia Aéroport, la plus proche de notre région d'étude, pour la période 1971-2010, nous avons constaté que les changements sont surtout au niveau des températures minimales, qui ont connu une augmentation de 0,7 °C par rapport à la moyenne, entre 1988 et 2000. Ces évidences confirment les résultats de notre enquête, où 97% des enquêtés ont affirmé que les nuits deviennent de plus en plus chaudes. Par contre les températures maximales ont connu une petite baisse de l'ordre de 0,2°C entre 2004 et 2009, puis elles ont augmenté de 0,1°C en 2010. Ce résultat ne permet pas de confirmer la sensation des enquêtés quand ils affirment que les jours deviennent de plus en plus chauds.

Les résultats d'analyse pluviométrique, montrent une rupture très significative vers les années 1968 pour l'ensemble des stations étudiées. Après cette période, les cumuls annuels ont diminué considérablement, pour toutes les 4 stations d'étude (entre 20 et 56%). Ce résultat est en conformité avec celui de nos enquêtes et confirmé aussi par les travaux de Paturel *et al.*, (1999) lors d'une étude sur la variabilité pluviométrique en Afrique de l'Ouest où ils conclurent l'apparition d'une nette et brutale fluctuation du régime pluviométrique dans la région à la fin des années 1960 et au début des années 1970. De même, Ali, (2009), affirme que les années 1970 marquent ainsi ce qui est communément appelé la rupture climatique au Sahel et, qu'un tel comportement pluviométrique n'a été observé dans aucune autre région du monde.

Une étude menée par Pereira (2007), sur la production la production du maïs pluvial (culture de base) dans la municipalité de São Domingos, prévoit une baisse de rendement en grain de l'ordre de 5 et 28% aux horizons 2020 et 2050, respectivement, due au changement climatique. Ceci va de soi avec les travaux de Gerald *et al.*, (2009) qui prévoient une chute de rendement du maïs de 9 à 19 % en en 2050 en Afrique sub-saharienne. Le GIEC dans son quatrième Rapport (2007), va encore plus loin en disant que dans certains pays en développement, le rendement de l'agriculture pluviale pourrait baisser jusqu'à 50 % d'ici 2020.

De l'analyse du graphique de l'évolution des moyennes pluviométriques décennales, on observe que pour les deux cas, la culture de maïs 90 jours ne pourra jamais, en

moyenne, boucler son cycle en conditions hydriques favorables. La culture aura donc du mal à satisfaire ses besoins en eau, surtout au cours de la phase reproductive (au mois d'octobre où les pluies se révèlent déficitaires) ce qui peut expliquer la forte baisse de rendement en grain. Karam *et al.*, (2002) ont démontré que les rendements en grains et en biomasse sont fortement dépendants du niveau de stress hydrique dans le sol ; cela tend à conforter le fait que plus l'intensité du stress est forte, plus la chute de rendement est importante. Sinclair, (1990) a démontré que le déficit en eau entraîne une diminution plus forte des rendements en grain que de la biomasse aérienne. De même, Hall *et al.*, (1981), cité par Pendar, (2000) affirment qu'un stress de 10 jours qui se termine 3 jours après la sortie des soies a pour conséquence de retarder la floraison de 6 jours et de réduire de 23% le rendement grain en raison de la réduction du nombre de grains.

Les fréquentes poches de sécheresse observées au cours de l'hivernage constituent un facteur de l'échec de la production. D'après nos analyses, leurs occurrences avec une durée comprise entre 8 et 12 jours qui surviennent surtout aux mois d'août et septembre sont maximales. Ces résultats sont en conformité avec la perception de la plupart des populations enquêtées.

Dans la municipalité, la disponibilité des ressources en eau pour l'irrigation devient de plus en plus faible, surtout dans la commune de N. Sra. Da Luz où plus de 80% des puits contient de l'eau impropre pour l'irrigation due à l'intrusion saline. Ce constat conforte les travaux de Bates et al (2008) qui affirment qu'il est largement prouvé par des relevés d'observations et des projections climatiques que les sources d'eau douce sont vulnérables et auront à souffrir gravement du changement climatique.

Les cultures maraîchères ont un impact considérable sur les conditions socio-économiques des ménages locaux. Pour le maraichage de la saison sèche, nous avons constaté que le rendement obtenu est fonction du cumul pluviométrique de la saison humide précédente. Une pluviométrie déficitaire, conséquence du changement climatique, réduit la disponibilité de l'eau de production maraîchère, en réduisant le nombre de campagne. Ces faits sont confirmés par les travaux de Bogonini (2011), qui conclut que les faibles rendements des cultures maraîchères de la saison sèche sont enregistrés pendant les années de faibles précipitations.

Certaines spéculations cultivées dans la région comme le chou, la pomme de terre, la carotte sont très exigeantes en eau et nécessitent un arrosage régulier durant leur cycle végétatif. Selon Autissier V, (1994), il faut 6000 à 8000 litres par jour pour

arroser un jardin d'une superficie moyenne de 100m<sup>2</sup>. Or, nous avons vu que la disponibilité en eau d'irrigation dans la municipalité constitue un des problèmes majeurs. Cela pourrait être remédié en améliorant l'efficacité de l'utilisation de l'eau, la mise en place des techniques de conservation de l'eau, entre autres.

Pour une meilleure utilisation de l'eau, la plupart des producteurs ont remplacé le système d'irrigation traditionnelle pour le système goutte-à-goutte. D'après la totalité tous ceux qui ont adopté cette technologie, la productivité est largement supérieure, tant en quantité qu'en qualité par rapport au système traditionnel. Cela corrobore les conclusions d'une étude de la FAO, (2008) qui souligne que système d'irrigation goutte-à-goutte montre clairement une rentabilité d'environ le double de celle des jardins traditionnels irrigués et que les rendements du travail sont environ trois fois plus élevés que pour le système traditionnel.

Le secteur de la pêche se révèle aussi comme étant très vulnérable. D'après nos analyses, une baisse de capture de plus de 70% est vérifiée dans la commune de N. Sra. Da Luz. Cependant, les agents économiques ne savent pas expliquer la cause de la raréfaction du poisson. Pour nous, cela est dû au changement climatique, car selon le GIEC, (2007), la température des eaux de surface a augmenté d'environ 1,5°C depuis les années 60; des recherches récentes ont permis de constater un réchauffement marin jusqu'à 3 000 mètres de profondeur; Le pH océanique est passé de 8,2 à 8,1 depuis le milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle et, Brander, (2007) a démontré que ces effets directs du changement climatique causent des changements dans les habitats, dans la distribution et la reproduction des espèces, avec des graves conséquences sur la pêche marine. Les options d'adaptation proposées peuvent contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations.

Le secteur élevage est aussi menacé par le changement climatique, surtout dans les années à pluviométrie déficitaire. Selon 96% des enquêtés, les années de forte sécheresse correspondent aux années où ils vivent les moments les plus difficiles avec leurs animaux.

L'analyse des données de vitesse du vent dans la station de Praia, pour la période 1971-2010 montre une faible variation, sans période de rupture; cependant, 79% des enquêtés affirment que les vents deviennent de plus en plus forts. Pour les cultures maraîchères, le rôle néfaste de ces vents pourrait se traduire par l'accroissement des besoins en eau surtout en début de saison sèche. Pour les cultures pluviales à par l'augmentation de l'évapotranspiration, les forts vents pourraient provoquer la verse des plantes (maïs surtout).

L'analyse des données de la hauteur du niveau de la mer (2000-2010) pour la station de Palmeira montre qu'au cours de cette décennie le niveau de la mer a augmenté considérablement. Un coefficient de corrélation de 73% explique la tendance d'augmentation. Ceci est en conformité avec les travaux du GIEC, (2007) qui montre une hausse de 0,17 cm au cours du XXème siècle et prévoit une augmentation de 18 à 59 cm d'ici 2100.

D'après nos projections climatiques futurs, la température moyenne dans notre région d'étude peut augmenter jusqu'à 1°C en 2025, 2 °C en 2050 et 3 °C en 2080 et la pluviométrie, malgré les incertitudes, pourra baisser de 3% à 9% entre 2025 et 2080. Cela aura comme conséquence des risques de stress hydrique beaucoup plus fréquents dans l'avenir, qui associés aux stress thermiques vont, sans changement dans les pratiques agricoles, fortement réduire les rendements des cultures et accentuer leur variabilité, ayant pour conséquence l'insécurité alimentaire des populations.

Si les options d'adaptation proposées sont respectées, la municipalité pourra voir, dans un futur proche, une amélioration nette des conditions de vie de la population.

Un PMACC prenant en compte ces options, pourrait apporter un «plus» dans les questions d'adaptation au changement climatique, en mobilisant l'ensemble des pouvoirs publics, des acteurs privés et de la société civile pour que l'adaptation soit reconnue et les sensibiliser aux défis qu'elle implique. Une telle approche intégrée peut contribuer considérablement à assurer un processus de développement durable.

## CHAPITRE VII- CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le changement climatique, conséquence de l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, est un problème d'ordre mondial. C'est cependant aussi à l'échelle locale que bien des actions peuvent être entreprises pour travailler à leur adaptation, actions qui impliquent tous les acteurs sociaux, dont les citoyens et les gouvernements locaux.

Les résultats de notre étude montrent que l'agriculture et le bien-être des populations sont défavorablement affectés par le changement climatique dans la municipalité, et le seront d'avantage dans le futur. La production et le rendement des cultures diminueront, la production animale diminuera, la disponibilité en poisson diminuera, contribuant ainsi à l'insécurité alimentaire des populations.

En outre d'après les analyses, on conclut que les deux communes qui forment la municipalité sont très menacées par le changement climatique, et les populations locales ont une faible capacité d'adaptation dans tous les domaines. De même, les outils pouvant servir à l'analyse et la planification des phénomènes du changement climatique dans la municipalité sont très peu maîtrisés par les autorités politiques et par les acteurs locaux de développement, ce qui rend les deux communes très vulnérables.

Les populations locales, conscientes d'un phénomène dangereux qui menace leurs modes et moyens d'existence, manifestent des besoins d'un changement. Nous interprétons ces besoins comme une nécessité d'intégration de la dimension changement climatique dans les plans et programmes de développement, en fait la nécessité d'un «mainstreaming».

L'intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans la planification du développement local et la mise en œuvre d'actions concrètes au profit des communautés les plus vulnérables s'avère indispensable pour impulser le développement durable dans un contexte très perturbé des régimes saisonniers aggravés de temps à autre par des phénomènes climatiques extrêmes.

L'expérience dans d'autres endroits du monde indique que le «mainstreaming» est le meilleur moyen de combattre l'impact des changements climatiques sur les conditions de vie des populations pauvres. Il s'avère, donc, nécessaire et urgent d'intégrer les préoccupations climatiques et l'adaptation dans les politiques, plans, programmes et projets de la municipalité.

Il est possible que si on prend désormais des mesures adaptatives à l'égard des changements climatiques actuels et futurs, leurs impacts néfastes sur la sécurité alimentaire soient moins ressentis à court et à long termes.

Dans ce contexte, nous recommandons instamment au gouvernement local d'accorder la priorité qui s'impose aux secteurs de l'agriculture, de l'élevage et des pêches afin de créer des conditions permettant aux petits agriculteurs, aux pêcheurs et aux éleveurs locaux, en particulier dans les zones vulnérables, de participer, en profitant, aux mécanismes financiers et aux flux d'investissement à l'appui de l'adaptation au changement climatique, et de la mise au point, du transfert et de la diffusion des technologies.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Adejuwon J., 2003. Food security, Climate variability and Climate change in Sub-Saharan West Africa. AIACC project – AF 23. p 137

Adger, W.N., Arnell N.W. et Tompkins, E.L. 2005a Adapting to climate change: perspectives across scales in *Global Environmental Change* 15 : 75–76.

Adger W Neil, Huq SI, Brown K, Conway D, Hulme M. 2003. Adaptation to climate change in the developing world. *Progress in Development Studies*, 3 (3): 179-195.

Ali A, 2009. La variabilité et les changements climatiques au Sahel: Comprendre la situation actuelle de part l'observation in *Le face aux changements climatiques*. CRA. Niamey. p 43

Allen, K.M. 2006 Community-based disaster preparedness and climate adaptation in Local capacity building in the Philippines. *Disasters* 30(1) : 81–101.

Aroua B et Berezowska-Azzag F, 2009. Contribution à l'étude de la vulnérabilité urbaine au risque d'inondation dans un contexte de changement climatique: cas de la vallée de oued el Harrach à Alger; ENSA; Alger; 20p

AGO, 2006. Climate change impacts & Risk management: A guide for business and government. AGO.CAMBERRA. p 70

Ashton A, D, J Donnelly P, Evans RL, 2007. Une discussion sur les impacts potentiels du changement climatique sur les rivages des Etats-Unis Nord-Est en en Mitig Adapter les changements Glob Strat (2007) 12:855-873. Springer Science. 13:719-743

Aroua et Berezowska-Azzag, 2009. Contribution à l'étude de la vulnérabilité urbaine au risque d'inondation dans un contexte de changement climatique: cas de la vallée de oued el Harrach à Alger; ENSA; Alger; 20p

Badolo M., 2009. Cadre directeur pour l'intégration des considérations liées aux changements climatiques dans les politiques sectorielles nationales de développement au Sahel. *Cahier des changements climatiques*. N°10. Ouagadougou. p 7

Barbier B , Yacouba H *et al.*, 2008. Human Vulnerability to Climate Variability in the Sahel: Farmers' Adaptation Strategies in Northern Burkina Faso. *Environment Management*. Ougadougou.p14

Bates B, Palutikof J, Wu S, Kundzewicz Z W, 2008 . Le Changement climatique et L'eau. GIEC. Document technique VI du GIE .Genève, 236 p.

Benchimol C, Rocha C Y, Medina R, Lesourd M, 2009. La gestion des ressources marines et côtières au Cap Vert: Évolution du cadre législative et institutionnel. in Cabo Verde: *Redes de Desenvolvimento Regional*. P 1839-1874

Bognini S, 2011 : Les cultures maraîchères dans l'économie des ménages à Réo et à Goundi. *Mémoire de maitrise*. Université d'Ouagadougou. Ouagadougou. p 126

Bouchard C *et al.*, 2010. Les petits États et territoires insulaires face aux changements climatiques : vulnérabilité, adaptation et *développement*. *vertigo*. *revues*. Volume 10 Numéro. p 12

CAC (2009). Comissão para as Alterações Climáticas. Adaptação às Alterações Climáticas em Portugal. Proposta de Estratégia Nacional. Versão de trabalho #5. CAC. Lisboa. p 41

CARE, 2009. Analyse de la Vulnérabilité et de la capacité d'adaptation au changement climatique : Manuel. CARE. Paris. p 43

CARE, 2009. Mainstreaming Climate Change Adaptation: A Practitioner's Handbook. CARE International in Vietnam. 60 p

CARE, 2010. Trousse à Outils de l'Adaptation à Base Communautaire. CARE International. p 71

CCE, 2007. Adaptation au changement climatique en Europe: les possibilités d'action de l'Union européenne. CCE. Bruxelles. p 32

CEDEAO-Club /Sahel/OCDE/CILSS, 2008. Climate and Climate Change. The Atlas on Regional Integration in West Africa. Environment Series. Available at: « [www.atlas-westafrica.org](http://www.atlas-westafrica.org) ».

Chakeredza S, Temu A B. *et al.*, 2009. Mainstreaming Climate Change into Agricultural Education: Challenges and Perspectives. ICRAF. Paris. p30

Christensen JH, Hewitson B, Busuioc A, Chen A, Gao X, Held I, Jones R, Kolli RK, Kwon W-T, Laprise R, Magana Rueda V, Mearns L, Ménéndez CG, Raisänen J, Rinke A, Sarr A, Whetton P (2007) Regional climate projections. In: Solomon S, Qin D, Manning M, Chen Z, Marquis M, Averyt KB, Tignor M, Miller HL. Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of Working Group I to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press, Cambridge, pp 847–940

Commission Européenne, 2009. Lignes directrices pour l'intégration de l'environnement et des changements climatiques dans la coopération au Développement. CE. Lignes directrices No 4. Bruxelles. p 176

COPEIAA, 2007. Changement climatique et agriculture: Bulletin d'information. 7p

CMSD, 2011. Plano Municipal Director. CMSD. São Domingos. p145

Derpsch R, Keynote M. 200. Frontiers in Conservation Tillage and Advances in Conservation Practice p 248-254. *In: D.E. Stott et al (Eds.) Sustaining the Global Farm*. Selected papers from the 10th International Soil Conservation Organisation Meeting held 24-29 May, Purdue University

Diarra, 2011. Adaptation de l'agriculture Sahélienne aux changements climatiques : une approche par la modélisation stochastique. Institut International d'ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (Fondation 2iE). P 17

Dieudonne G., 2001. Afrique: le continent le plus vulnérable. *Bulletin Africain* No.14. Disp. en : <http://www.enda.sn/BulletinAfricain/Goudoulsabelle.pdf> (accédé le 07/11/11)

Dingkuhn M, 2009. Adaptation des plantes cultivées au changement climatique in *Changement climatique et agriculture: l'environnement et la sécurité alimentaire en jeu*; CIRAD; Paris ; p 8-10

ELAC.,2007. *Estratégia Local para as Alterações Climáticas no Município de Almada*. FCT/UNL, AGENEAL, Câmara Municipal de Almada. Almada. p 94

Enviro-BF, 2009. L'impact du changement climatique sur l'agriculture en Afrique .EB ; Ouagadougou ; 7p

Ewert F, Rousenvell M D A *et al.*, 2008. Future scenarios of European agricultural land use I. Estimating changes in crop productivity. *Agric.Ecosyst.Environ.* UE. Bruxelles. p 52

FAO, 2007. *Adaptation to climate change in agriculture, forestry and fisheries: Perspective,framework and priorities*.FAO. Rome. p 32

FAO, 2008. *Changement Climatique et Production Agricole*. FAO. Rome. p 37

FAO, 2008. *Changement climatique, bioénergies et sécurité alimentaire: options pour les décideurs identifiées lors de réunions d'experts*. FAO. Rome. p 152

FAO, 2009. *Changements climatiques et sécurité alimentaire: revue n° 212009*. Rome. p 4

Ficke AD, Myrick CA, Hansen LJ, 2007. Potential impacts of global climate change on freshwater fisheries in *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 17(4):581-613

FIDA, 2010. *Changement Climatique et Stratégies*.FAO.Rome. p 28

Fleshman m, 2007. L'Afrique face aux changements climatiques : Apprendre à gérer la montée des températures et l'imprévisibilité climatique. *Afrique Renouveau, Vol. 21#2 (Juillet 2007)*. p 14

FPA/NEPAD, 2007. *L'Afrique et le changement climatique : Forum pour le Partenariat avec l'Afrique Unité de Soutien* tenus les 22 et 23 mai 2007 .Berlin p 9

Füssel HM, 2007. A Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research in *Global Environmental Change* 17(2) : 155–167.

Gerald C N, Rosegrant M W *et al.*, 2009. *Changement climatique: Impact sur l'agriculture et coûts de l'adaptation*. IFPRI. Washington, D.C. p 16

GIEC, 2001. *Rapport du Groupe de travail II du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat : résumé technique*, 94p ( [ww.IPCC.ch](http://www.IPCC.ch))

GIEC, 2007.*Rapport du Groupe I du GIEC : Bilan 2007 des changements climatiques : les bases scientifiques et physiques* ( [ww.IPCC.ch](http://www.IPCC.ch))´

GIEC, 2007. Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri R K et Reisinger A. GIEC. Genève. p103

Giorgi F, 2006. Climate change hotspots. *Geophysical Research Letters*. 44p

Gondard-Delcroix et Rousseau S, 2004. « Vulnérabilité et stratégies durables de gestion des risques : une étude appliquée aux ménages ruraux ». *Revue Développement Durable et Territoires*. N° 3

Hall A J, Vilella F, Trapani N, Climenti C, 1982. The effects of water stress and genotype on the dynamics of pollen-shedding and silking in maize *in* *Field crops research*. Volume 5. Pages 349-363

Hallegatte S, 2008. Adaptation to Climate change: Do not count on climate scientist to do your work, Reg-Markets Center, Related Publication 08-01.

Hiernaux P, 2011. Intégration des changements climatiques dans les stratégies de développement agricole-note de cours

Hodge H N et Merrifield T S, 2005. *Manger Local: Les Editions Ecosociete*. Montreal. p 169

Hubert D O *et al.*, 2010. Appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques. AGRHYMET. Niamey. p 43

Huq S, Rahman A. & al. , 2003. Mainstreaming adaptation to climate change in least developed countries(LDCS). Russell Press. Nottingham. p 40

IEA, 2011. *World energy outlook 2011*. IEA. Washington. P 87

IAVS, 2009. Les scénarios du changement climatique en agriculture. IAVS. Ouagadougou. p 12

IIDS, 2006. Overcoming the barriers: Mainstreaming climate change adaptation in developing countries. Tearfund Climate Change Briefing Paper 1. Tearfund. London. p 26.

IISD, 2009. CRiSTAL:Outil d'identification des risques au niveau communautaire - Adaptation et Moyens d'Existence. Manuel d'utilisateur. Ver. 4.0. p42

IPCC, 2001. *Climate Change 2001. Impacts, adaptation and vulnerability*. Chapters 10, 11, 17 and 18. Contribution of Working Group II to the 3rd Assessment Report of the IPCC

IPCC, 2001. *Climate Change 2001:Synthesis Report*. IPCC. UK. p 34

IPCC, 2007. *Africa: Climate change 2007. Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II (Chapter 9). Cambridge University Press, UK, pp. 433-469

- Kanté A M, 2011. Changements climatiques et sécurité alimentaire au Sahel : renforcer le contrôle citoyen pour mieux répondre aux défis de l'adaptation planifiée. CODESRIA. Rabat. p22
- Konate M, Huq S, Rahman A, Reid H, 2003. Mainstreaming adaptation to climate change in least developed countries. UN. Nottingham. p42
- Kates R W, 2000. Cautionary tales: Adaptation and the global poor. *Climatic Change* 45: 5-17. p 39
- Karam F, Breidy Ruget F, 2002. Stress hydrique, comportement physiologique et rendement du maïs hybride (cv. Manuel) au Liban ; Cahiers d'études et de recherches francophones / Agricultures. Volume 11 ; Numéro 4, 285-91 ; Juillet - Août 2002 ; Note de recherche
- Kellar N M et al., 2010. Modèles, projections et incertitudes climatiques en Afrique sub-saharienne: Introduction pour les chercheurs et les décideurs. TCCCR . 58p
- Lobo C., 2010. Intégrer l'adaptation au changement climatique: La nécessité et le rôle des Organisations de la Société Civile (disponible en <http://www.worldresourcesreport.org/>). p 10
- MAAP, 2004. Agriculture et pêche: stratégies de développement à l'horizon 2015 & Plan d'Action 2005-2008. MAAP. Praia. p 246
- Mansanet-Bataller, M, 2010. Les enjeux de l'adaptation aux changements climatiques. CDC Climat. Etude Climat n°21. Paris. p 28
- MEDDTL, 2010- Plan national d'adaptation de la France aux effets du changement climatique 2011 – 2015. MEDDTL. Paris.
- Mukheibir P, Ziervogel G, 2006. Framework for Adaptation to Climate Change in the City of Cape Town (FAC4T). CSAG. Cape town. p 68
- Mousel M, 1999. Changement climatique et gouvernance mondiale, Responsabilité & Environnement. n°15. p 5-12
- NU, 1992. Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques. NU. New York. 28 p
- NU-CV, 2008. The One Programme au Cap-Vert . NU. Praia. p 24
- OCDE, 2011. Integração da Adaptação às Alterações Climáticas na Cooperação para o Desenvolvimento: Guia para o Desenvolvimento de Políticas. OCDE Publishing. p 201
- OCDE, 2006. Inscrire l'adaptation au changement climatique au sein du développement. OCDE. Paris. p8
- OCDE , 2009. Prendre en compte l'adaptation au changement climatique dans la coopération pour le développement. p 208

OIKOS / Ecoprogresso (2007). Carbone contra a pobreza. Alterações Climáticas e Desenvolvimento. OIKOS. Lisboa. p 27

Olesen J E et Bindl M., 2002. Consequences of climate change for European agricultural productivity , land use and policy, *European Journal of Agronomy*, vol. 16, p 289

ONEREC, 2011. Adaptation au changement climatique. ONEREC. Paris. p158

ONEREC, 2011. Villes et adaptation au changement climatique. ONEREC. Paris. p 158

Osman-Elasha B, Goutbi N, Spanger-Siegfried E, Dougherty B, Hanafi A, Zakieldeen S, Sanjak A, Atti H A, Elhassan H M, 2006. Adaptation strategies to increase human resilience against climate variability and change: Lessons from the arid regions of Sudan. AIACCC. Working Paper N° 42. Florida. p 44

Osman-Elasha B, 2009. Impacts des changements climatiques, adaptation et liens avec le développement durable en Afrique . Vol. 60, Unasylya . p 10

OSS, 2007 .adaptation aux changements climatiques et lutte contre la désertification \_ note introductive n°1, 2e édition . oss . tunis . 28 pp.

Paturel J E, Servat E, Kouame B, Boyer J F, Niell H, Masson J M, 1999. Procédures d'identification de cc ruptures » in modification du régime pluviométrique en Afrique de l'Ouest non sahélienne *L'hydrologie tropicale: géoscience et outil pour le développement*: (Actes de la conférence de Paris, mai 1995). IAHS/Orston. Publ. no. 238. Abidjan. 99-110

Pereira, 2007. Impact des changements climatiques sur la production du maïs à l'île de Santiago, Cap Vert. CRA. Mémoire de fin d'études. Niamey. p 57

Pettitt A N, 1979. A non parametric approach to change-point problem. *App. Statist.* 28 (2) 126-135

Pindard A, 2000. La relation stress hydrique – rendement du maïs en Bresse : quelle perspective de spatialisation ? Utilisation d'un simulateur de culture (STICS); Mémoire pour l'obtention du grade d'ingénieur Agronome ; ENESAC ; Dijon ; p 60

Przydrozny I., Midori M. *et al*, 2010. Guide d'accompagnement du territoire pour l'analyse de sa vulnérabilité socioéconomique au changement climatique. SOGREAH. Paris. 202p

Queffelec B., 2009. L'intégration des changements climatiques dans les politiques publiques locales : Le cas du golfe du Morbihan », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Hors série 6 | , Consulté le 23 novembre 2011. URL : <http://vertigo.revues.org/>

Ranghieri, F. et al. ,2008.Cclimate Resilient Cities: A Primer on Reducing Vulnerabilities to Climate Change Impacts and Strengthening Disaster Risk Management in East Asian Cities WB Washington D.C. p 87.

Ribeiro M M, Losenno C, Dworak T, Massey E), Swart R, Benzie M, Laaser C, 2009. Design of guidelines for the elaboration of Regional Climate Change Adaptations Strategies. Ecologic Institut. Bellin p 91

Rosenzweig C et Tubiello F N, 2007. Adaptation and mitigation strategies in agriculture: an analysis of potential synergies. In Mitig Adapt Strat Glob Change (2007). Springer Science.12:855–873

Sacco L , 2009. suintements de méthane découverts en Arctique : un risque pour le climat?. Futura Sciences. 4p

Saka A, 2008. Global warming and the impacts of climate change on vulnerable communities and sectors of economic growth. Paper presented at the 2nd ANAFE International Symposium on “Mainstreaming Climate Change into Agricultural and Natural Resources Management Education: Tools, Experiences and Challenges” Held at Capital Hotel Lilongwe, Malawi from the 28th July to 1st August 2008

Santos D S, Cruz M, Aguiar R, Domingos S, Almeida S, Gomes A, Ribeiro L, 2008. Plano Estratégico de Cascais face às alterações climáticas. CMC. Cascais. p 60

Sarr B, 2010. Le réchauffement climatique. In Le Sahel face Aux changements climatiques : enjeux pour le développement durable. Bulletin mensuel . AGRHYMET. Niamey. p 43

SEPA, 1999.Comunicação Nacional sobre as Mudanças Climáticas.SEPA. Praia. p 39

Siam, 2006. Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação – Projecto SIAM II. F.D. Santos e P. Miranda (Editores), Editorial Gradiva, Lisboa. P 56

Sinclair TR et Ludlow M.M, 1990. Who taught plants thermodynamics? The unfulfilled plant water potential. Aust J Plant Physiol 1985 ; 12 : 213-7.

Smit B, Burton I, Klein R J T, Street R,1999 .The science of adaptation: A framework for assessment in Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 4. 199–213

Smol J P, 2010-.A Planet in flux: How is life on Earth reacting to climate change?. NATURE. Vol 483. p15

Some L, 2006. Stratégies d’adaptation à la variabilité et aux changements climatiques dans la domaine de l’agriculture et de la sécurité alimentaire en Afrique de l’Ouest : le cas du Burkina Faso. INERA. Ouagadougou. p 46

Stern R, Kcnok J, Rijks D, Dal L, 2006. Instat+ for Windows. Ver.3.30. An interactive statistics package. University of UK. Reading. p40

Swart R, 2009. Europe Adapts to Climate Change: Comparing National Adaptation Strategies. PEER Report No 1. Helsinki: Partnership for European Environmental Research. p 36

Tomkins E et. Adger N W 2003. Building resilience to climate change through adaptive management of natural resources. Tyndall Working Paper. p27

World Bank, 2010. Développement et changement climatique: Pour un climat favorable au développement. WB. Washington. p 39

UICN, 2004. Réduire la vulnérabilité de l'Afrique de l'ouest aux impacts du climat sur les ressources en eau, les zones humides et la désertification. Eléments de stratégie nationale de préparation et d'adaptation. UICN. Gland. p 72

UN, 2010. Développement Durable et Changement Climatique : comment se positionne l'Afrique du Nord? UN. Rabat. p 38

UNDP/UNEP, 2011. Mainstreaming Climate Change Adaptation into Development Planning: A Guide for Practitioners. UNDP-UNEP. Nairobi. p38

UNDP/UNEP/ADB/OECD/BM , 2009. Pauvreté et changements climatiques. Réduire la vulnérabilité des populations pauvres par l'adaptation. GeoMedia. Bonn. p 44

UNFCCC, 2004. Application of methods and tools for assessing impacts and vulnerability, and developing adaptation responses. Background paper, 21st session of Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice. Buenos Aires. 6-14 December 2004. p 24

UNFCCC, 2006. African Regional Workshop on Adaptation, 21-23 September, Accra. p 26

UNFCCC, 2007. Climate change: impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries. UNFCCC. Bonn. p 68

UNDP/UNEP/GEF/CNUCCF , 2001. Cadre de Politiques d'Adaptation: renforcement des capacités pour les activités d'adaptation de la phase II. UNDP. New York. p 61

Vellinga P et Verselved W J V, 2000. Changements climatiques et événements météorologiques extrêmes. Genève. p 42 (www, Gland (Suisse))

WB, 2010. Développement et changement climatique: Pour un climat favorable au développement; WB; Washington;39 p

Zhang K, Douglas B C, Leatherman S P. Global warming and coastal erosion global warming and coastal erosion. *International University*, Miami. p 41-58

Zinyower A M C *et al.*, 2001. Incidences de l'évolution du climat dans les régions: Evaluation de la vulnérabilité. PNUE/OMM. Quebec. p 48



# **ANNEXES**

## **ANNEXE I- PROJETS**

### **PROJET N° 1**

**TITRE DU PROJET : Promotion des cultures maraîchères**

**SECTEUR : Agriculture**

### **JUSTIFICATION**

Le changement climatique pose de nombreuses menaces à l'agriculture, y compris la réduction de la productivité agricole, stabilité de la production et des revenus dans les régions du monde qui ont déjà des niveaux élevés d'insécurité alimentaire et des moyens limités de faire face à des conditions météorologiques défavorables. Être capable de transformer l'agriculture pour nourrir une population croissante dans le visage d'un changement climatique sans nuire à la base de ressources naturelles ne sera pas seulement d'atteindre les objectifs de sécurité alimentaire, mais aussi aider à atténuer les effets négatifs du changement climatique. Une agriculture plus productive et résistante sera besoin d'une meilleure gestion des ressources naturelles, telles que la terre, l'eau, le sol et les ressources génétiques à travers des pratiques telles que l'agriculture de conservation, la gestion intégrée des ravageurs, l'agroforesterie et l'alimentation durable.

Le secteur agricole est l'une des priorités nationales qui répond au besoin de réduction de la pauvreté dans les zones rurales, caractérisées par une faiblesse des investissements et la persistance des pratiques traditionnelles (pluvial et extensif).

L'agriculture pluviale occupe environ 95% des terres arables dans la région et constitue la principale activité économique. Les populations locales sont exposées à une baisse de production et de productivité des sols due aux perturbations du régime pluviométrique.

Tout récemment, l'Institut National de Gestion des Ressources Hydrique a mis en place un forage dans la zone, au profit des populations. L'adduction de l'eau potable à toute la population est déjà une réalité. Vu le débit journalier d'approvisionnement calculé de ce forage, il est possible d'arroser au moins une vingtaine d'hectares de terrain, en utilisant efficacement l'eau.

La promotion des pratiques de cultures de contre saison notamment le maraîchage contribuerait efficacement à l'augmentation des revenus des populations et à leur sécurité alimentaire. En effet, selon les études de vulnérabilités aux changements climatiques, les cultures maraîchères sont moins vulnérables à la sécheresse et à la forte insolation que la plupart des cultures vivrières.

### **Description du projet**

**Localisation** : Le projet sera localisé dans la zone de Cancelo, Achada Mitra

**Bénéficiaires** Communauté locale

### **OBJECTIFS DU PROJET**

**Objectif global :** Améliorer les revenus des groupes cibles et contribuer à la sécurité alimentaire

**Objectifs spécifiques :**

- aménager 20 hectares de cultures maraîchères,
- former les groupes cibles aux techniques culturales non saisonnières,
- accroître la production et la productivité agricole,
- contribuer à l'émergence de petites unités de conservation et de transformation,
- améliorer le circuit de commercialisation des produits.

**Activités**

- information et sensibilisation des groupes cibles,
- organisation et formation des groupements maraîchers,
- aménagement des périmètres maraîchers,
- organisation de la production, de la transformation et de la commercialisation des produits maraîchers,
- Suivi et évaluation.

**Résultats attendus**

- populations cibles informées et sensibilisées,
- groupements maraîchers organisés et formés,
- filières de production, de conservation, de transformation et de commercialisation mises en place,
- revenus des maraîchers augmentés,
- suivi-évaluation réalisé.

**Arrangement institutionnel**

Le projet sera exécuté par les communautés locales, les groupements d'intérêts et les services techniques spécialisés. La coordination sera assurée par la cellule GTP nationale.

**Risques**

- conflits fonciers,
- facteurs climatiques extrêmes (vents violents)

**Indicateurs de suivi**

- pourcentage des populations cibles informées et sensibilisées,
- nombre de groupements maraîchers organisés et formés,
- quantité de produits conservés, transformés et commercialisés,
- taux d'accroissement du revenu des maraîchers,
- nombre et qualité des Nombre de rapports de suivi-évaluation fournis,

**Durée :** 2 ans

**Coût du projet :** 250 000 USD

**Partenaires:** Gouvernement du Cap Vert, UN, WWF

## **PROJET N° 2**

**TITRE DU PROJET** : Renforcer le dispositif de protection du littoral contre l'érosion côtière dans les zones de Praia Baixo et Achada Baleia

**SECTEUR** : Zone côtière

### **CONTEXTE ET JUSTIFICATION**

La côte locale constitue un géosystème hérité des dernières oscillations marines, mais dont la stabilité morpho-dynamique est bouleversée ces dernières années aussi bien par des causes naturelles que par des causes anthropiques.

Dans l'ensemble, il s'agit d'un cordon littoral étroit dont l'organisation de l'espace est déterminée par la pression des activités diverses. D'une façon générale, le littoral de ces deux zones constitue un milieu physique en pleine dégradation sur sa frange côtière.

Au cours de l'évaluation concertée de la vulnérabilité de cette zone aux changements climatiques avec les populations, les problèmes majeurs évoqués par les populations sont l'érosion côtière due à l'avancée de la mer, l'augmentation de la salinité des eaux des puits et la salinisation des sols.

Les impacts écologiques et socio-économiques sur l'environnement côtier sont tels que la restauration devient une préoccupation nationale.

### **Description du projet**

**Localisation** : Le projet sera localisé dans la région Praia Baixo et Achada Baleia

**Bénéficiaires** Communauté locale

### **OBJECTIFS**

**Objectif global** : Protéger la zone côtière contre l'érosion, freiner le recul de la plage

#### **Objectifs spécifiques**

- sensibiliser la population contre l'extraction de graviers et de sable sur la côte,
- élaborer des textes juridiques en vue d'une meilleure gestion du littoral
- renforcer les capacités en matière de lutte contre l'érosion côtière;
- promouvoir les techniques de protection à moindre coût ;
- mieux gérer les ressources de la biodiversité des zones concernées;
- aménager les embouchures des cours d'eau côtiers et contrôler la remontée des eaux marines.

### **ACTIVITES**

- sensibilisation des communautés riveraines
- élaboration des textes juridiques de gestion du littoral
- formation des cadres et des communautés sur les techniques de protection à moindre coût

- reboisement de la plage et réhabilitation des cocoteraies
- réhabilitation des mangroves
- curage des embouchures des cours d'eau côtiers
- ouvertures de nouvelles carrières de sable et de graviers en dehors de la côte
- coordination et suivi-évaluation

### **Résultats attendus**

- les communautés sont sensibilisées sur la gestion rationnelle du littoral (arrêt de l'extraction de graviers et de sable sur la côte),
- les textes juridiques pour une meilleure gestion du littoral sont élaborés et appliqués,
- les capacités en matière de lutte contre l'érosion côtière sont renforcées ;
- les techniques de protection à moindre coût du littoral sont initiées et mise en œuvre;
- les ressources de la biodiversité des zones concernées sont mieux gérées ;
- les embouchures des cours d'eau côtiers sont aménagées et contrôlées pour mieux suivre la remontée des eaux marines.

### **Arrangement institutionnel**

Le projet sera exécuté par les communautés locales, les groupements d'intérêts et les services techniques spécialisées. La coordination sera assurée Le Ministère de l'Environnement.

### **Risques**

- financement insuffisant
- Rupture de décaissement des fonds ;

### **Indicateurs de suivi-évaluation**

- le taux d'incidence des maladies climato-sensibles ;
- e taux de mortalité lié à ces maladies ;
- l'existence et l'opérationnalité des cases de santé dans les zones concernées
- le nombre de moustiquaires distribuées ;
- le nombre de cases de santé équipées ;
- le nombre d'avis diffusés par le système d'alerte par rapport aux risques d'épidémies.

**Durée** : 3 ans

**Coût du projet** : 200.000 USD

**Partenaires**: Gouvernement du Cap Vert, UN

## **PROJET N° 3**

**TITRE DU PROJET :** Initier des Activités Génératrices de rendement (AGR) pour les communautés de maraîchers et de pêcheurs de la zone du littoral de São Domingos aux fins de capacitation pour faire face aux effets néfastes des changements climatiques

**SECTEUR :** Zone côtière

### **CONTEXTE ET JUSTIFICATION**

La zone du littoral que les pêcheurs composés d'hommes, de femmes et de jeunes constituent l'un des groupes les plus vulnérables aux effets néfastes des changements climatiques.

L'élévation du niveau de la mer est la cause de fréquentes inondations et érosion dans la zone du littoral de São Domingos. Tous ces effets néfastes liés aux changements climatiques rendent vulnérables les maraîchers et les pêcheurs.

La promotion des activités génératrices de revenus permettra de réduire la pauvreté, de renforcer les capacités d'adaptation des pêcheurs et maraîchers aux effets néfastes des changements climatiques et d'arrêter les activités qui accélèrent l'érosion marine.

En effet, le développement d'activités génératrices de revenus, par la formation professionnelle, la transformation et la conservation des produits agricoles et de pêche, le renforcement des équipements de fabrication locale et moderne, l'augmentation des capacités de financement décentralisé des pêcheurs constitue une priorité pour la stratégie de réduction de la pauvreté.

### **Description du projet**

**Localisation :** Le projet sera localisé dans la région Praia Baixo et Achada Baleia

**Bénéficiaires :** Communauté de maraîchers et pêcheurs des zones vulnérables sur le littoral.

### **Objectif global**

Améliorer la capacité d'adaptation des communautés de maraîchers et de pêcheurs dans les zones vulnérables aux changements climatiques par la promotion des activités génératrices de revenus et protéger la côte contre l'érosion marine.

### **Objectifs spécifiques**

- sensibiliser et former les pêcheurs et maraîchers ;
- renforcer et améliorer les équipements de pêche et de maraîchage ;
- construire un marché de vente de poisson équipé d'usine de glace (zone côtière) ;
- développer les activités de maraîchage
- appuyer la transformation et la conservation des produits agricoles, de l'élevage et de la pêche

- renforcer les mutuelles d'épargne et de crédits.
- renforcer les capacités techniques des Directions de l'Agriculture de l'Elevage et de la pêche dans le domaine du changement climatique, pour un meilleur encadrement.

### **Activités**

- Formation /recyclage des pêcheurs et des maraîchers
- Equipement en matériels performants de pêche et de maraîchage
- Construction d'un marché de vente de poisson équipé de chambre froide
- Aménagement par la mise en place d'ouvrages simples de maîtrise de l'eau (puits maraîchers, diguettes en courbes de niveau
- Acquisition de matériels et équipement pour la transformation et la conservation des produits agricoles, de l'élevage et de la pêche
- Appui aux mutuelles d'épargne et de crédits en faveur des pêcheurs et maraîchers
- Appui aux services techniques d'encadrement de l'Agriculture et de l'Elevage et de la Pêche par la mise en place d'infrastructures adéquates
- Coordination et Suivi et évaluation

### **Résultats attendus**

- les revenus des pêcheurs et maraîchers sont améliorés ;
- les rendements des cultures maraîchères sont améliorés ;
- l'état nutritionnel de la population est amélioré.
- l'érosion côtière est freinée

### **Arrangement Institutionnel**

Vu le caractère intégré du projet, sa mise en oeuvre relèvera de plusieurs Départements ministériels, notamment ceux chargés de l'Agriculture, de l'Elevage, et de la Pêche, de l'Economie et des Finances, de l'Environnement et des Ressources Forestières.

### **Indicateurs de suivi-évaluation**

- niveau de revenu des groupes cibles et niveau d'exode ;
- activité d'extraction de graviers eu du sable rock arrêtée
- niveau de consommation des produits ;
- nombre d'unités de transformation mises en place ;
- montant des crédits octroyés et taux de remboursement des crédits.

**Durée** : ans

**Coût du projet** : 2150 000 USD

**Partenaires**: Gouvernement du Cap Vert, UN, WWF

## ANNEXE II

### A. Résultats de l'analyse des températures minimales avec le logiciel Krhonostat dans la station de Praia Aéroport

#### Résultats du test de Pettitt

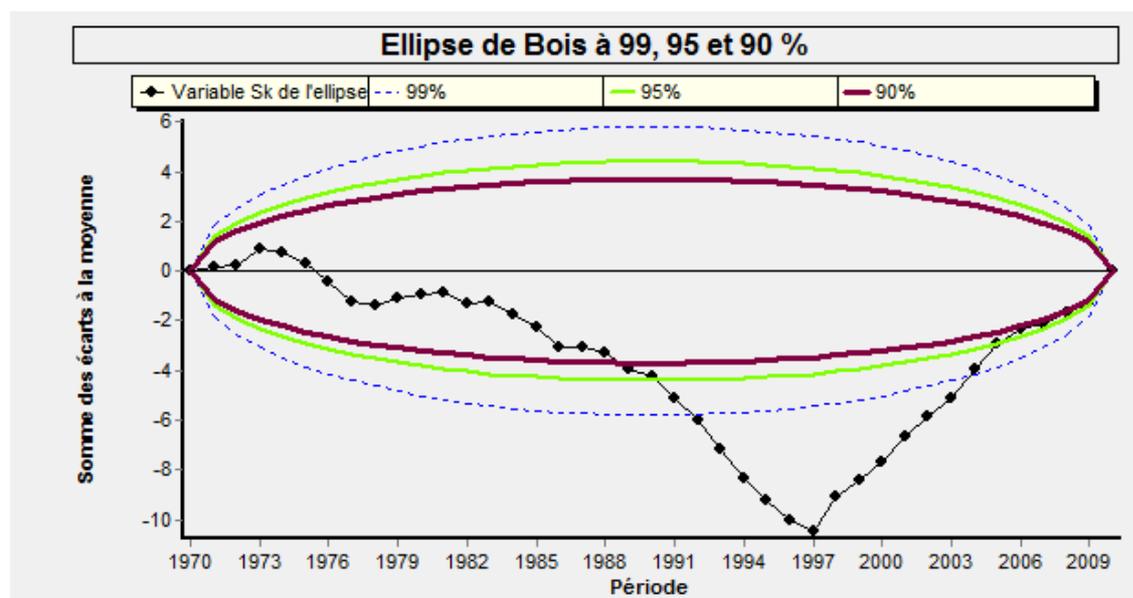
Hypothèse nulle (absence de rupture) **rejetée** au seuil de confiance de 99%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **rejetée** au seuil de confiance de 95%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **rejetée** au seuil de confiance de 90%

Probabilité de dépassement de la valeur critique du test: **5,12E-05 en 1997**

#### Segmentation de Hubert

Niveau de signification du test de Scheffé: **1%**

Début	Fin	Moyenne	Ecart type
1971	1990	21,260	0,393
1991	1997	20,586	0,241
1998	2010	22,277	0,370



## Résultats de l'analyse des températures maximales avec le logiciel Krhonostat dans la station de Praia Aéroport

### Résultats du test de Pettitt

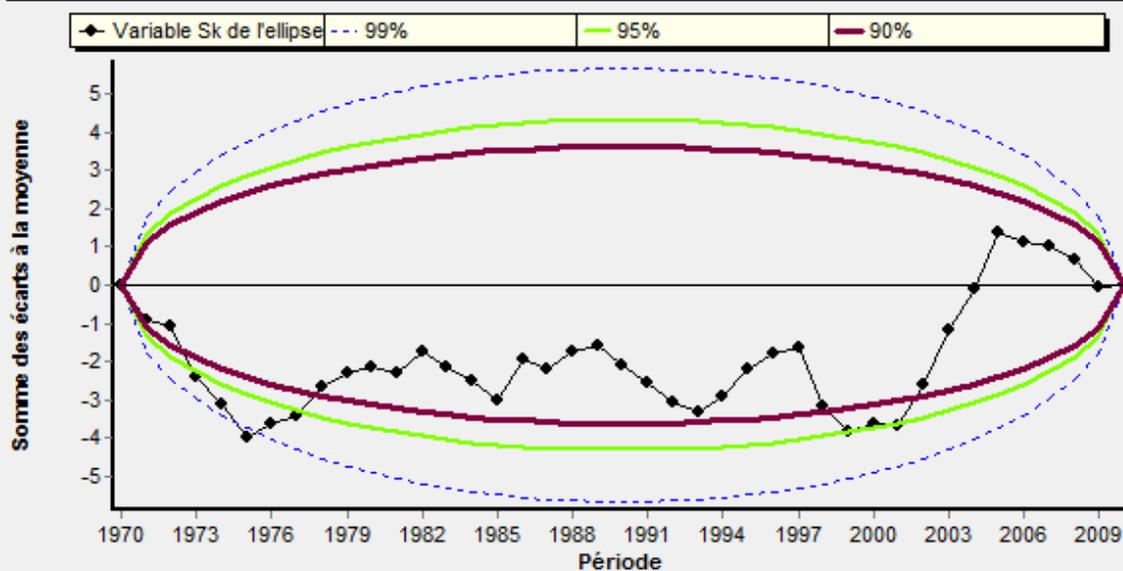
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

### Segmentation de Hubert

Niveau de signification du test de Scheffé: **1%**

Début	Fin	Moyenne	Ecart type
1971	2001	28,816	0,612
2002	2005	30,200	0,231
2006	2010	28,660	0,297

### Ellipse de Bois à 99, 95 et 90 %



## B. COMPARAISON DES MOYENNES DES SERIES PLUVIOMETRIQUES AVEC CHRONOSTAT

### CURRALINHO

#### Résultats du test de Pettitt

Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%  
 Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%  
 Hypothèse nulle (absence de rupture) **rejetée** au seuil de confiance de 90%  
 Probabilité de dépassement de la valeur critique du test: **9,84E-02 en 1967**

#### Segmentation de Hubert

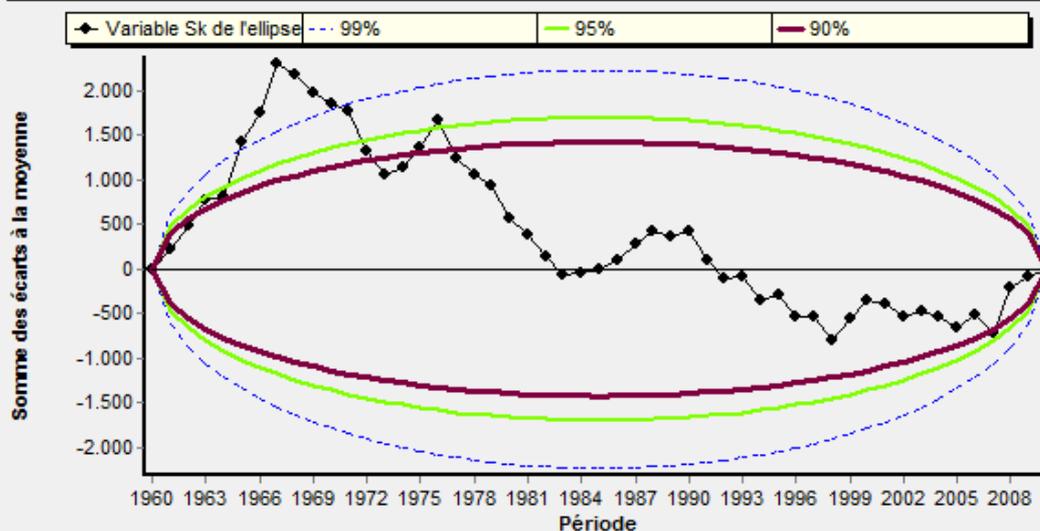
Niveau de signification du test de Scheffé: **1%**

Début	Fin	Moyenne	Ecart type
1961	1967	819,514	197,126
1968	2010	437,470	208,200

#### Résultats du test de Buishand

Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%  
 Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%  
 Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

#### Ellipse de Bois à 99, 95 et 90 %



### SÃO DOMINGOS

### Résultats du test de Pettitt

Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

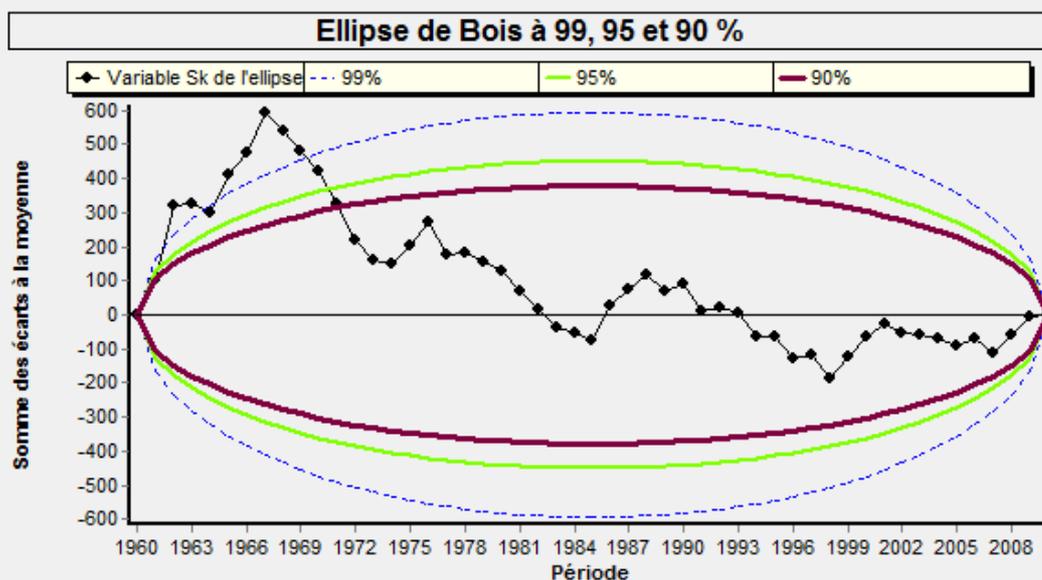
### Segmentation de Hubert

Niveau de signification du test de Scheffé: **1%**

Début	Fin	Moyenne	Ecart type
1961	1962	930,550	360,978
1963	2010	299,617	184,314

### Résultats du test de Buishand

Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 90%



SFRANCISCO

## Résultats du test de Pettitt

Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

## Segmentation de Hubert

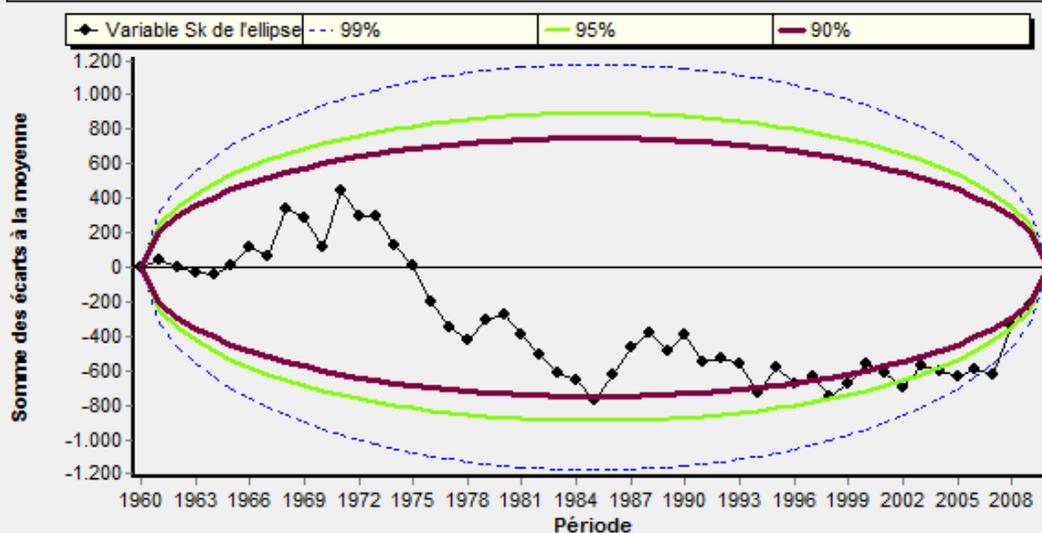
Niveau de signification du test de Scheffé: **1%**

Début	Fin	Moyenne	Ecart type
1961	2007	201,311	126,679
2008	2010	434,300	91,492

## Résultats du test de Buishand

Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

### Ellipse de Bois à 99, 95 et 90 %



## Segmentation de Hubert

Niveau de signification du test de Scheffé: **1%**

Début	Fin	Moyenne	Ecart type
1961	2007	159,126	103,715
2008	2010	328,033	64,605

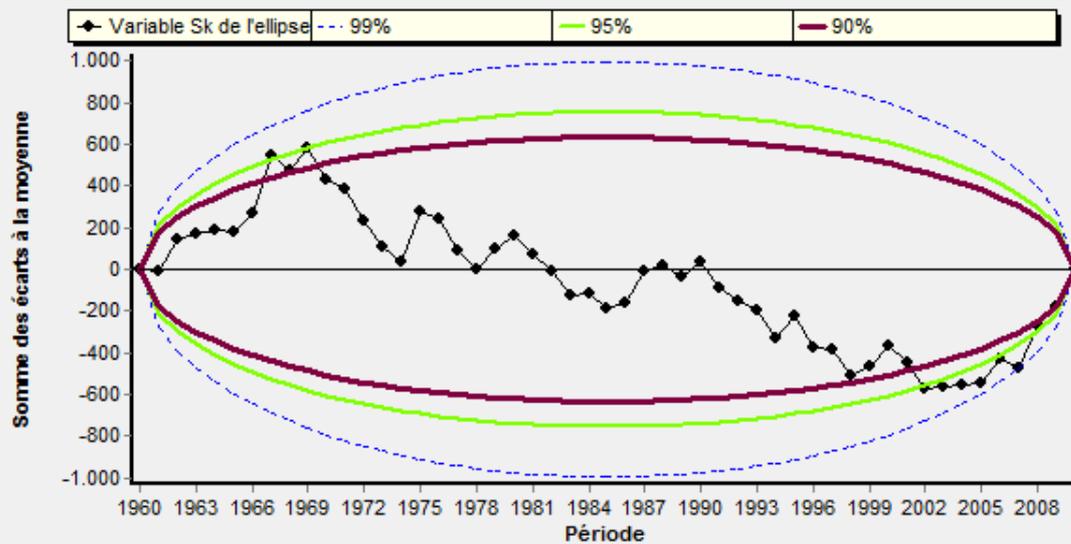
## Résultats du test de Pettitt

Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

## Résultats du test de Buishand

Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 99%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 95%  
Hypothèse nulle (absence de rupture) **acceptée** au seuil de confiance de 90%

## Ellipse de Bois à 99, 95 et 90 %



# Fiche d'enquête individuelle- AGRICULTURE PLUVIALE

Vulnérabilité et adaptation dans la Municipalité de São Domingo s- Commune de Praia Baixo: Perception, Impacts et Stratégies d'adaptation

Numéro :..... Date de l'enquête :.../.../... Lieu de l'enquête .....

Province.....	Commune.....	Village.....
---------------	--------------	--------------

## I. Généralités sur l'enquêté

1.Age.....	2.Ethnie.....
3.Sexe /.../ 1=homme 2=femme	4.Etat matrimonial : /.../ 1= marié 2=célibataire
5.Activités 1, 2, 3,4 (par ordre d'importance)	
1. agriculture .....	3. pêcheurs .....
2. élevage.....	4. Autres (préciser) .....
6.Êtes-vous membre d'un groupement ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	7.Combien de personnes sont à votre charge ? .....
8.Avez-vous une main d'œuvre salariée ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	9.Avez-vous recours aux entraides ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
10. Nombre d'équipements agricoles dont vous disposez	
▪ Charrue .....	▪ Brouette.....
▪ Charrette .....	▪ Autres.....
11. Nombre d'animaux dont vous disposez	
<b>a. de trait :</b>	<b>b. d'élevage :</b>
▪ Anes.....	▪ bœufs..... Pintade .....
▪ Cheval.....	▪ cheval..... Poules .....
▪ bœufs.....	▪ moutons..... Canard .....
▪ Chameaux.....	▪ chèvres..... Dindons .....

## II. Perception paysanne de la variabilité climatique

### A. Pluie

12. Les saisons sont elles de + en + : <b>a.</b> Pluvieuse <input type="checkbox"/> <b>b.</b> Sèche <input type="checkbox"/>	13. Pluies sont elles de + en + variable? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
14. Nombre de séquences sèches par saison	15. Durée des de séquences sèches
Avant.....jours Actuel.....jours	Avant .....jours Actuel .....jours

### B. Paramètres de la saison

16. Quelle est la date de début de l'hivernage	17. Quelle est la date de fin de l'hivernage
Avant      Actuel	Avant      Actuel
Mai              Mai	Août              Août
Juin              Juin	Septembre      Septembre
juillet              Juillet	Octobre              Octobre

### C. Température

18. Fait-il de + en + chaud ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	19. Les nuits sont elles de + en + chaudes ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
20. Les hivernages sont de + en + <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	21. La saison froide est de plus en plus chaude ? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

chauds ? Oui                      Non	Oui                      Non
---------------------------------------	------------------------------

**D. Evènements extrêmes**

<b>22.</b> Quelle est l'intensité des pluies ? A) De plus en plus forte <input type="checkbox"/> B) De plus en plus faible <input type="checkbox"/>	<b>23.</b> Y'a-t-il de + en + des inondations ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>24.</b> Les vents sont ils de plus en plus violents ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
<b>25.</b> Avez-vous quelques repères d'évènements climatiques extrêmes?..... ..... ..... .....	

**III. Impacts socio économiques et environnementaux liés à la variabilité**

**A. Gestion des terres**

<b>26.</b> Statut de l'enquête 1= Autochtone propriétaire terrien 2= Autochtone non propriétaire terrien 3= Immigrant	<b>27.</b> Mode d'acquisition des terres 1= Achat                                      4= location 2= Héritage                                      5= don 3= Prêt
<b>28.</b> Les terres peuvent elles être retirées ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>29.</b> Si oui : ▪ Par qui..... ▪ Raisons.....
<b>30.</b> Quels sont vos droits sur vos terres ? 1= Vente                                      4= don 2= location                                      5= mesures de CES/DRS 3= plantation d'arbres                      6= rien	
<b>31.</b> Superficie totale disponible .....	<b>32.</b> Superficie exploitée .....
<b>33.</b> Superficie en jachère .....ha	<b>34.</b> Raisons de mise en jachère 1= Capital insuffisant... 2= Conflit..... 3= Restauration..... 4= Terres marginales...
<b>35.</b> Terres suffisantes 1. Oui <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2. Non <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>36.</b> Niveau actuel de fertilité des sols 1. En baisse <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2. En hausse <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>37.</b> Les surfaces cultivées ont-elles : 1. Diminuées <input type="checkbox"/> 2. Augmentées <input type="checkbox"/>	<b>38.</b> les rendements sont ils en baisse ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>39.</b> Si oui, comment expliquez-vous la baisse actuelle des rendements ? (par ordre d'importance) 1. baisse de la pluviométrie /...../ 2. retard de semis/...../ 3. fin précoce de l'hivernage /...../ 4. maladies/...../ 5 Inondations/...../ 6. baisse de fertilité/...../ 7. hausse de température/...../ 8. Autres (préciser).....	
<b>40.</b> Type de fertilisation 1 = Organique 2 = minérale NPK <input type="checkbox"/> Urée <input type="checkbox"/> 3 = Organique et minérale	<b>41.</b> A combien estimez vous la quantité de fumure que vous utilisez? ▪ organique .....kg

	▪ minérale.....kg
--	-------------------

B. Agriculture

42. Quelles sont vos principales spéculations agricoles il y'a 20ans ou 30 ans ? .....	43. Vos principales cultures actuelles ? .....
44. Le CC impacte t-il le bouclage du cycle des cultures ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	45. Quelles variétés cultiviez vous il y'a 10-20ans ? .....
46. Les variétés que vous utilisez maintenant ? a. maïs <input type="checkbox"/> b. niébé <input type="checkbox"/> c. Pomme de terre <input type="checkbox"/> d. Patate douce e. Haracide <input type="checkbox"/>	47. La longueur du cycle des cultures a-t-elle varié du fait du CC ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui, indiquez : les longueurs des cycles antérieures..... actuelle : .....
48. Du fait du CC les dates de semis ont-elles subit une modification ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui, indiquez : Les dates antérieures : .....	49. La date de floraison a t-elle aussi changé ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui indiquez : La date antérieure..... La date actuelle.....
50. Avez modifié l'entretien des cultures du fait du CC ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui indiquez la fréquence antérieure : .....	51. Quelles étaient les infestations les plus fréquentes par le passé ? Les plus fréquentes actuellement ?.
52. Du fait du CC les rendements sont ils en : Hausse ? Baisse ?	53. Les dates de récolte ont-elles changé ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui indiquez les dates antérieures..... les dates actuelles.....
54. Avez-vous modifié les superficies cultivées ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui, indiquez la superficie antérieure..... La superficie actuelle.....	55. Avez-vous des superficies en jachère ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui comment ont-elles varié ? En hausse <input type="checkbox"/> En baisse <input type="checkbox"/> Si oui, comment ? .....
56. Le CC impact-il la conservation de vos produits ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	57. 49- Quel mode de culture pratiquez-vous ? Mode pure <input type="checkbox"/> Association des cultures <input type="checkbox"/> Les deux <input type="checkbox"/>
58. Quel est l'impact du CC sur le mode culture que vous pratiquez ? Mode pure <input type="checkbox"/> Association des cultures <input type="checkbox"/> Les deux <input type="checkbox"/>	

Ressources en eau, végétation, faune

<b>59.</b> Les points d'eau sont-elles :	<b>60.</b> Quel est la profondeur actuelle de la nappe ?
1. Pérennes /...../ 2. Temporaires /...../	1. de + en + profonde /...../ 2. de - en - profonde /...../
<b>61.</b> Composantes du comblement des points d'eau 1= Sable /...../ 2= Argile /...../ 3= Limon /...../	<b>62.</b> L'eau est-elle suffisante ?  Oui <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
<b>63.</b> Quel est l'état actuel de la végétation ? 1. plus dense/...../ 2. moins dense/...../ 3. stable/...../	<b>64.</b> Constatez-vous une disparition d'espèces végétales ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>65.</b> Si oui, citez :..... .....	
<b>66.</b> Quel est l'état actuel de la faune ? 1. plus importante/...../ 2. moins importante/...../ 3. stable/...../	<b>67.</b> Constatez-vous une disparition d'espèces végétales ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui, préciser les destinations ..... .....

**B. Relation avec la ville**

<b>68.</b> L'exode est il de + en + important ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>  Si oui, préciser les destinations ..... .....	<b>69.</b> Quelles en sont les causes ? 1. mauvaises productions/...../ 2. accès à l'eau /...../ 3. accès pâturage/...../ 4. accès à la terre/...../ 5. autres/...../
<b>70.</b> Existe-t-il de + en + des conflits?  Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
<b>71.</b> Parvenez-vous à couvrir vos besoins avec les revenus de vos activités? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>72.</b> Avez-vous d'autres sources de revenus ?  Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>73.</b> Si oui, lesquelles ? .....	
<b>74.</b> A combien estimez vous votre revenu annuel? .....	
<b>75.</b> Recevez-vous des aides de la part du gouvernement ou des ONG pour faire face aux effets néfastes du CC ?  Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
<b>76.</b> Si oui quelles sont les natures de ces aides ? .....	
<b>77.</b> Quelles sont les impacts de ces aides sur vos activités socio-économiques ? .....	
<b>78.</b> L'écoulement de vos produits est il : Facile <input type="checkbox"/> Diffic <input type="checkbox"/>	

#### IV- La vulnérabilité socio-économique

##### 4-1- Foncier

<b>79.</b> Quelles sont vos principales spéculations agricoles il y'a 20ans ou 30 ans.....	<b>80.</b> Disposez vous d'un capital foncier suffisant pour couvrir vos besoins ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>81.</b> Comment avez-vous acquis la (les) parcelle (s)? Héritage <input type="checkbox"/> Do <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Prêt <input type="checkbox"/> Autres.....	

##### 4-2- Financier

<b>82.</b> Les revenus issus de la production vous suffisent t'ils à subvenir à vos besoins ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Sinon comment arrivez à vous en sortir ?.....	<b>83.</b> A combien s'estime votre revenu Mensuel ?..... Par campagne ?.....
<b>84.</b> Combien de campagnes faites-vous par an ?.....	<b>85.</b> Quel sont vos sources de revenue ?.....
<b>86.</b> Avez-vous des difficultés à écouler vous produits ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>87.</b> Si oui, qu'est ce qui l'explique ? .....

##### 4-3- Humain

<b>82.</b> Quelle est la main d'œuvre dont vous disposez ? Familiale <input type="checkbox"/> Contrat <input type="checkbox"/> Entraide <input type="checkbox"/> Autres <input type="checkbox"/> Précisez :.....
---

##### 4-4- Infrastructures

<b>83.</b> Avez-vous des difficultés à écouler vous produits ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>84.</b> Si oui, qu'est ce qui l'explique ? .....
<b>85.</b> Quelles sont les infrastructures de base dont vous disposez ? Centre de santé <input type="checkbox"/> Marché <input type="checkbox"/> Ecole <input type="checkbox"/> Forages <input type="checkbox"/> Electricité <input type="checkbox"/> Banque <input type="checkbox"/> Autres	<b>86.</b> Disposez-vous de suffisamment de magasins pour stocker vos produits agricoles ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si non comment faites vous pour stocker vos produits ?.....
<b>87.</b> Maîtrisez-vous toutes les spéculations que vous pratiquez ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si non, lesquelles ne maîtrisez-vous pas ?.....	

##### 4-5- Social

<b>88.</b> Avez-vous déjà été victime d'une inondation ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si Oui quels sont les dégâts que vous avez subit ? Perte de récolte <input type="checkbox"/> Perte de d'habitat <input type="checkbox"/>	<b>89.</b> Pour faire face aux effets néfastes du CC recevez vous de l'aide auprès : De l'Etat <input type="checkbox"/> ONG s <input type="checkbox"/> Projets <input type="checkbox"/> Autres :..... Non pas du tout <input type="checkbox"/>
--	--

Autres :.....	
<b>90. Nature de l'aide du Gouvernement :</b> Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Distributions d'engrais <input type="checkbox"/> Subventions d'engrais <input type="checkbox"/> Autres :.....	<b>91. Nature de l'aide des ONG :</b> <input type="checkbox"/> Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivres Distributions d'engrais Subventions d'engrais <input type="checkbox"/> Autres :..... .....
<b>92. Nature de l'aide des ONGs:</b> Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Distributions d'engrais <input type="checkbox"/> Subventions d'engrais <input type="checkbox"/> Autres :.....	<b>93. Nature de l'aide des projets :</b> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Distributions d'engrais <input type="checkbox"/> Subventions d'engrais <input type="checkbox"/> Autres :.....
<b>94. Sur quels marchés écoutez-vous vos produits ?</b> local <input type="checkbox"/> urbain <input type="checkbox"/> extérieur <input type="checkbox"/>	<b>95. difficultés d'écoulement ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui, citez:.....

#### IV. Stratégies et pratiques d'adaptation

##### A. Adaptation technique

<b>96. En cas de sécheresse</b> 1. Demi-lunes..... 2. Cordons pierreux ..... 3. Fumure organique..... 4. Zai..... 5. Irrigation de complément ..... 6. Autres (préciser) .....	
<b>97. En cas de vents violents</b> 1. Billonnage..... 2. Cloisonnement ..... 3. Redressement des plants .....	<b>98. En cas de réchauffement important</b> 4. Paillage..... 5. Irrigation ..... 6. Semis précoce..... 7. Semis tardif.....
<b>99. En cas de mauvaise installation de la saison des pluies que faites-vous ?</b> 1. Ressemis..... 2. Semis à sec..... 3. Abandon des cultures de rente... 4. Semis de variétés précoces ..... 5. Autres .....	

##### B. Adaptation institutionnelle

<b>100. De quelle nature l'Etat vous aide-t-il pour l'adaptation ?</b>	
1. Forages 2. Barrage 3. Magasin de stockage 4. Programme de récupération de terre/ Reboisement	5. Accès aux intrants 6. Accès aux crédits 7. Accès au marché 8. Autres (préciser)

##### C. Adaptation stratégique

<b>101. Quelles mesures stratégiques faites-vous pour vous adapter ?</b>	
1. Abandon des cultures de rente 2. Maraichage <input type="checkbox"/> 3. Commerce	4. Acquisition de champs sur d'autres terroirs 5. Exode rural 6. Autres (préciser)

##### D. Projections

<b>102. Scénario 1 : Si les conditions climatiques actuelles perdurent, que ferrez-vous ?</b> ..... ..... .....
<b>103. Scénario 2 : Si les conditions climatiques actuelles s'améliorent, que ferrez-vous ?</b>

.....  
.....

**104.** Scénario 3 : Si les conditions climatiques actuelles se détériorent, que ferrez-vous ?

.....  
.....  
.....  
.....

Fiche d'enquête individuelle- C Maraichère

**Vulnérabilité et adaptation dans la Municipalité de São Domingo s- Commune de Praia Baixo: Perception, Impacts et Stratégies d'adaptation**

Numéro :..... Date de l'enquête :.../.../... Lieu de l'enquête .....

Province.....	Commune.....	Village.....
---------------	--------------	--------------

**V. Généralités sur l'enquêté**

<b>47.</b> Age.....	<b>48.</b> Ethnie.....
<b>49.</b> Sexe /.../ 1=homme 2=femme	<b>50.</b> Etat matrimonial : /.../ 1= marié 2=célibataire
<b>51.</b> Activités 1, 2, 3,4 (par ordre d'importance)	
1. agriculture .....	3. pêcheurs .....
2. élevage.....	4. Autres (préciser) .....
<b>52.</b> Êtes-vous membre d'un groupement ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>53.</b> Combien de personnes sont à votre charge ? .....
<b>54.</b> Avez-vous une main d'œuvre salariée ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>55.</b> Avez-vous recours aux entraides ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>56.</b> Nombre d'équipements agricoles dont vous disposez	
▪ Charrue .....	▪ Brouette.....
.....	▪ Autres.....
▪ Charrette .....	
.....	
<b>57.</b> Nombre d'animaux dont vous disposez	
<b>a. de trait :</b>	<b>b. d'élevage :</b>
▪ Anes.....	▪ bœufs..... Pintade .....
▪ Cheval.....	▪ cheval..... Poules .....
▪ bœufs.....	▪ moutons..... Canard .....
▪ Chameaux.....	▪ chèvres..... Dindons .....

**VI. Perception paysanne de la variabilité climatique**

**E. Pluie**

<b>58.</b> Les saisons sont elles de + en + : <b>a.</b> Pluvieuse <input type="checkbox"/> <b>b.</b> Sèche <input type="checkbox"/>	<b>59.</b> Pluies sont elles de + en + variable? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>60.</b> Nombre de séquences sèches par saison	<b>61.</b> Durée des de séquences sèches
Avant.....jours	Avant .....jours
Actuel.....jours	Actuel .....jours

**F. Paramètres de la saison**

<b>62.</b> Quelle est la date de début de l'hivernage	<b>63.</b> Quelle est la date de fin de l'hivernage
Avant	Avant
Actuel	Actuel
Mai <input type="checkbox"/>	Mai <input type="checkbox"/>
	Août <input type="checkbox"/>
	Août <input type="checkbox"/>



### III- Les impacts liés à la variabilité et au changement climatique

#### 3-1-Ressources en eau

116. - Quelles sont les ressources en eau dont vous disposez ?  Forages  Puits

Autres, précisez :

.....

117. - Quels sont les impacts du CC sur les puits ? .....

118. Quelles sont les impacts du CC sur les Forages ?.....

#### 3-2- Sol

119. Quels sont les impacts du CC sur le sol ?  Baisse de la fertilité  Ensablement

Lessivage  Salinisation  Autres, précisez : .....

#### 3-3- Système de culture

120. Quelles sont vos principales spéculations agricoles il y'a 20ans ou 30 ans ?  Tomate  
 Laitue  Piment  P Terre  Patate Douce  Carotte  Choux  Oignon  Autres...

121. Vos principales cultures actuelles ?  Tomate  Oignon  Poivron  Choux  
 Carotte  Pomme de terre  Laitue  Piment  Autres :.....

122. Le CC impacte t-il le bouclage du cycle des cultures ?  Oui  Non

Si oui lesquelles ?.....

123. Le CC impacte t-il la culture dès la pépinière ?  Oui  Non

Si oui, comment ?  Avortements de +en+ fréquents  Autres,

Le CC impacte t-il le repiquage ?  Oui  Non

Si oui comment ?  Variation de la date de repiquage  Augm taux avortement

124. Du fait du CC climatique avez-vous modifié la fréquence d'irrigation  Oui  Non

Si oui, quelle était la fréquence antérieure ?..... La fréquence actuelle.....

125. Avez-vous modifié la dose d'irrigation ?  Oui  Non

Si oui indiquez : la dose antérieure..... La dose actuelle :.....

126. La longueur du cycle des cultures a-t-elle varié du fait du CC ?  Oui  Non

Si oui, indiquez : les longueurs des cycles antérieures..... longueur actuelle :.....

127. Du fait du CC les dates de semis ont-elles subi une modification ?  Oui  Non

Si oui, indiquez : Les dates antérieures :..... Les dates actuelles :.....

128. La date de floraison a-t-elle aussi changé ?  Oui  Non

Si oui indiquez : La date antérieure..... La date actuelle.....

129. La date de fructification / tubérisation a-t-elle subi un changement ?  Oui  Non

Si oui indiquez : la date antérieure..... La date actuelle :.....

130. Avez-vous modifié l'entretien des cultures du fait du CC  Oui  Non

Si oui indiquez la fréquence antérieure :..... la fréquence actuelle :.....

131. Le nombre d'infestation t-il changé ?  Oui  Non

Si oui, comment ?  En hausse  En baisse

132. Quelles étaient les infestations les plus fréquentes par le passé ?.....

Les plus fréquentes actuellement ?.....

133. Du fait du CC les rendements sont ils en :  Hausse ?  Baisse ?

Préciser :.....

134. Les dates de récolte ont-elles changé ?  Oui  Non

Si oui indiquez les dates antérieures..... les dates actuelles.....

135. Avez-vous modifié les superficies cultivées ?  Oui  Non

Si oui, indiquée la superficie antérieure..... La superficie actuelle.....

136. Avez-vous des superficies en jachère ?  Oui  Non

Si oui comment ont-elles varié ?  En hausse  En baisse

137. Le CC impact-il la conservation de vos produits ?  Oui  Non

Si oui, comment ?.....

138. Quel mode de culture pratiquez-vous?  Mode pure  Association  Les deux

139. Quel est l'impact du CC sur le mode culture que vous pratiquez ?

- Mode pure : .....
- Association des cultures .....
- Les deux : .....

140. Pratiquez la rotation des cultures ?  Oui  Non

Si oui, le CC l'impacte t-il ?  Oui  Non

### C. **Relation avec la ville**

<p>68. L'exode est il de + en + important ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p> <p>Si oui, préciser les destinations ..... ..... .....</p>	<p>69. Quelles en sont les causes ?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>6. mauvaises productions/...../</li><li>7. accès à l'eau /...../</li><li>8. accès pâturage/...../</li><li>9. accès à la terre/...../</li><li>10. autres/...../</li></ul>
<p>70. Existe-t-il de + en + des conflits?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>	
<p>71. Parvenez-vous à couvrir vos besoins avec les revenus de vos activités? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>	<p>72. Avez-vous d'autres sources de revenus ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>
<p>73. Si oui, lesquelles ? ..... .....</p>	
<p>74. A combien estimez vous votre revenu annuel? .....</p>	
<p>75. Recevez-vous des aides de la part du gouvernement ou des ONG pour faire face aux effets néfastes du CC ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>	

76. Si oui quelles sont les natures de ces aides ? .....
77. Quelles sont les impacts de ces aides sur vos activités socio-économiques ? .....
78. L'écoulement de vos produits est il : Facile <input type="checkbox"/> Diffic <input type="checkbox"/>

#### IV- La vulnérabilité socio-économique

##### 4-1- Foncier

82. Quelles sont vos principales spéculations agricoles il y'a 20ans ou 30 ans.....	83. Disposez vous d'un capital foncier suffisant pour couvrir vos besoins ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
84. Comment avez-vous acquis la (les) parcelle (s)? Héritage <input type="checkbox"/> Do <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Prêt <input type="checkbox"/> Autres.....	

##### 4-2- Financier

88. Les revenus issus de la production vous suffisent t'ils à subvenir à vos besoins ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Sinon comment arrivez à vous en sortir ?.....	89. A combien s'estime votre revenu Mensuel ?..... Par campagne ?.....
90. Combien de campagnes faites-vous par an ?.....	91. Quel sont vos sources de revenue ?.....
92. Avez-vous des difficultés à écouler vous produits ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	93. Si oui, qu'est ce qui l'explique ? .....

##### 4-3- Humain

96. Quelle est la main d'œuvre dont vous disposez ? <input type="checkbox"/> Familiale <input type="checkbox"/> Contrat <input type="checkbox"/> Entraide Autres <input type="checkbox"/> Précisez :.....
--

##### 4-4- Infrastructures

97. Avez-vous des difficultés à écouler vous produits ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	98. Si oui, qu'est ce qui l'explique ? .....
99. Quelles sont les infrastructures de base dont vous disposez ? Centre de santé <input type="checkbox"/> March <input type="checkbox"/> Ecole <input type="checkbox"/> Forages <input type="checkbox"/> Electrici <input type="checkbox"/> Banq <input type="checkbox"/> Autres	100. Disposez-vous de suffisamment de magasins pour stocker vos produits agric <input type="checkbox"/> es ? Ou <input type="checkbox"/> Non Si non comment faites vous pour stocker vos produits ?.....
101. Maîtrisez-vous toutes les spéculations que vous pratiquez ? <input type="checkbox"/> ui <input type="checkbox"/> on Si non, lesquelles ne maîtrisez-vous pas ?.....	

##### 4-5- Social

102. Avez-vous déjà été victime d'une inondation ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si Oui quels sont les dégâts que vous avez subit ? Perte de récolte <input type="checkbox"/> Perte de d'habitat <input type="checkbox"/> Autres :.....	103. Pour faire face aux effets néfastes du CC recevez vous de l'aide auprès : De l'Etat <input type="checkbox"/> ONG s <input type="checkbox"/> Projets <input type="checkbox"/> Autres :..... Non pas du tout <input type="checkbox"/>
---	--

<p><b>104.</b> Nature de l'aide du Gouvernement :</p> <p>Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Distributions d'engrais <input type="checkbox"/> Subventions d'engrais <input type="checkbox"/></p> <p>Autres : .....</p>	<p><b>105.</b> Nature de l'aide des ON <input type="checkbox"/> : Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivres <input type="checkbox"/> Distributions d'engrais <input type="checkbox"/> Subventions d'engrais</p> <p>Autres : .....</p>
<p><b>106.</b> Nature de l'aide des ONGs: Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Distributions d'engrais <input type="checkbox"/> Subventions d'engrais <input type="checkbox"/></p> <p>Autres : .....</p>	<p><b>107.</b> Nature de l'aide des projets :</p> <p>Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Distributions d'engrais <input type="checkbox"/> Subventions d'engrais <input type="checkbox"/></p> <p>Autres : .....</p>
<p><b>108.</b> Sur quels marchés écoutez-vous vos produits ? local <input type="checkbox"/> urbain <input type="checkbox"/> extérieur <input type="checkbox"/></p>	<p><b>109.</b> difficultés d'écoulement ? Ou <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Si oui, citez: .....</p>

## VII. Stratégies et pratiques d'adaptation

### F. Adaptation technique

<p><b>96. En cas de sécheresse</b></p> <p>7. Demi-lunes.....</p> <p>8. Cordons pierreux .....</p> <p>9. Fumure organique.....</p> <p>10. Zai.....</p>		<p>11. Irrigation de complément .....</p> <p>12. Autres (préciser) .....</p>
<p><b>97. En cas de vents violents</b></p> <p>8. Billonnage.....</p> <p>9. Cloisonnement .....</p> <p>10. Redressement des plants .....</p>	<p><b>98. En cas de réchauffement important</b></p> <p>11. Paillage.....</p> <p>12. Irrigation .....</p> <p>13. Semis précoce.....</p> <p>14. Semis tardif.....</p>	
<p><b>99. En cas de mauvaise installation de la saison des pluies que faites-vous ?</b></p> <p>6. Ressemis.....</p> <p>7. Semis à sec.....</p> <p>8. Abandon des cultures de rente...</p>		

### G. Adaptation institutionnelle

<p><b>100. De quelle nature l'Etat vous aide-t-il pour l'adaptation ?</b></p>	
<p>1. Forages</p> <p>2. Barrage</p> <p>3. Magasin de stockage</p> <p>4. Programme de récupération de terre/ Reboisement</p>	<p>5. Accès aux intrants</p> <p>6. Accès aux crédits</p> <p>7. Accès au marché</p> <p>8. Autres (préciser)</p>

### H. Adaptation stratégique

<p><b>101. Quelles mesures stratégiques faites-vous pour vous adapter ?</b></p>	
<p>1. Abandon des cultures de rente</p> <p>3. Commerce 4. Acquisition de champs sur d'autres terroirs 5. Exode rural</p>	

## **I. Projections**

**64. ScénarioA: Alerte rouge** (Caractérisée par l'anarchie dans l'exploitation, et des CC modérées)

**65. ScénarioB. «Bonnes eaux»** Caractérisée par les CC modérées, et durabilité des ressources)

**66. Scénario C: APOCALIPSE** (Caractérisée par l'anarchie dans l'exploitation, et des CC extrêmes)

**67. 117. ScénarioD: Survie** (Caractérisée par la durabilité des ressources et ) des CC extrêmes)

Fiche d'enquête individuelle- IRRIGANTS COTIERS  
 Vulnérabilité et adaptation dans la Municipalité de São Domingos- Commune de  
 Praia Baixo: Perception, Impacts et Stratégies d'adaptation

Numéro :..... Date de l'enquête :.../.../... Lieu de l'enquête .....

	Commune.....	Village.....
--	--------------	--------------

### VIII. Généralités sur l'enquête

72. Age.....	73. Ethnie.....
74. Sex <input type="checkbox"/> 1=homme 2=femme	75. Etat matrimonial <input type="checkbox"/> 1= marié 2=célibataire
76. Activités 1, 2, 3,4 (par ordre d'importance)	
1. agriculture .....	3. pêcheurs .....
2. élevage.....	4. Autres (préciser) .....
77. Êtes-vous membre d'un groupement ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	78. Combien de personnes sont à votre charge ? .....
79. Avez-vous une main d'œuvre salariée ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	80. Avez-vous recours aux entraides ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
81. Nombre d'équipements agricoles dont vous disposez	
▪ Charrue .....	▪ Brouette.....
▪ Charrette .....	▪ Autres.....
82. Nombre d'animaux dont vous disposez	
<i>a. de trait :</i>	<i>b. d'élevage :</i>
▪ Anes.....	▪ bœufs..... Pintade .....
▪ Cheval.....	▪ cheval..... Poules .....
▪ bœufs.....	▪ moutons..... Canard .....
▪ Chameaux.....	▪ chèvres..... Dindons .....

### IX. Perception paysanne de la variabilité climatique

#### I. Pluie

83. Les saisons sont elles de + en + : <i>a.</i> Pluvieuse /.../	84. Pluies sont elles de + en + variable? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<i>b.</i> Sèche /.../	
85. Nombre de séquences sèches par saison	86. Durée des de séquences sèches
Avant.....jours	Avant .....jours
Actuel.....jours	Actuel .....jours

#### J. Paramètres de la saison

87. Quelle est la date de début de l'hivernage		88. Quelle est la date de fin de l'hivernage	
Avant	Actuel	Avant	Actuel
Mai	Mai	Août	Août
Juin	Juin	Septembre	Septembre
juillet	Juillet	Octobre	Octobre

#### K. Température

89. Fait-il de + en + chaud ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	90. Les nuits sont elles de + en + chaudes ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
91. Les hivernages sont de + en + chauds ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	92. La saison froide est de plus en plus chaude ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

--	--

**L. Evènements extrêmes**

<p><b>93.</b> Quelle est l'intensité des pluies ?  A) De plus en plus forte <input type="checkbox"/>  B) De plus en plus faible <input type="checkbox"/></p>	<p><b>94.</b> Y'a-t-il de + en + des inondations ?  Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>
<p><b>95.</b> Les vents sont ils de plus en plus violents ?  Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>	
<p><b>96.</b> Avez-vous quelques repères d'évènements climatiques extrêmes?.....  .....  .....  .....</p>	

**C. Impactes de la hausse du niveau marin sur l'agriculture**

<p><b>97.</b> Au cours de ces dernières années avez-vous constaté une hausse du niveau marin dans votre zone ?  Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>	
<p><b>98.</b> Si oui, quels types de phénomènes liés à l'élévation de niveau marin surviennent le plus souvent dans votre localité ?  a. Inondation <input type="checkbox"/> b. Erosion cotière <input type="checkbox"/>  c. Salinisation des terres cultivables <input type="checkbox"/> d. Salinisation des eaux <input type="checkbox"/></p>	
<p><b>99.</b> Quelles sont vos principales spéculations agricoles il y'a 20ans ou 30 ans ? .....</p>	<p><b>100.</b> Vos principales cultures actuelles ?  .....</p>
<p><b>101.</b> Le CC impacte t-il le bouclage du cycle des cultures ?  Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>	<p><b>102.</b> Quelles variétés cultiviez vous il y'a 10-20ans ? .....</p>
<p><b>103.</b> Quels sont les cultures qui ne sont plus cultivées pour du fait des CC?  a)..... b).....  c).....d).....</p>	<p><b>104.</b> 47. La longueur du cycle des cultures a-t-elle varié du fait du CC ? <input type="checkbox"/>oui <input type="checkbox"/>non  Si oui, indiquez : les longueurs des cycles antérieures..... actuelle :.....</p>
<p><b>105.</b> Du fait du CC les dates de semis ont-elles subit une modification ?  Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>  Si oui, indiquez : Les dates antérieures :.....  actuelles :.....</p>	<p><b>106.</b> . La date de floraison a-t-elle aussi <input type="checkbox"/>angé ? <input type="checkbox"/>ai Non  Si oui indiquez : La date antérieure.....  La date actuelle.....</p>
<p><b>107.</b> Avez modifié l'entretien des cultures du fait du CC ? <input type="checkbox"/>oui <input type="checkbox"/>on  Si oui indiquez la fréquence antérieure :.....  fréquence actuelle.....</p>	<p><b>108.</b> Quelles étaient les infestations les plus fréquentes par le passé ?  Les plus fréquentes actuellement ?.</p>

<b>109.</b> Du fait du CC les rendements sont ils en :Hausse ? <input type="checkbox"/> Baisse ? <input type="checkbox"/>	<b>110.</b> Les dates de récolte ont-elles changé ? <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Si oui indiquez les dates antérieures..... les dates actuelles.....
<b>111.</b> Avez-vous modifié les superficies cultivées ? <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Si oui, indiquée la superficie antérieure..... La superficie actuelle.....	<b>112.</b> Avez-vous des superficies en jachère ? <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Si oui comment ont-elles varié ? <input type="checkbox"/> En hausse <input type="checkbox"/> En baisse Si oui, comment ? .....
<b>113.</b> Le CC impact-il la conservation de vos produits ? <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<b>114.</b> Quel mode de culture pratiquez-vous ? <input type="checkbox"/> ode pure <input type="checkbox"/> sociation des cultures Les deux <input type="checkbox"/>
<b>115.</b> Quel constat faites-vous sur la végétation ? a- Aquatique en période d'élévation de niveau de la mer ? <input type="checkbox"/> Changé <input type="checkbox"/> inchangé b- terrestre en période d'élévation de niveau de la mer ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Changé <input type="checkbox"/> inchangé	
<b>116.</b> Quel constat faites-vous sur les sols en période l'élévation de niveau de la mer ? a- Salinité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non    b- acidification <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non c- Fertilité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non    d- Autres.....	
<b>117.</b> Comment est l'eau que vous consommez en période d'élévation de niveau de la mer ? <input type="checkbox"/> Propre <input type="checkbox"/> Impropre <input type="checkbox"/> Autre :.....	
<b>118.</b> Quel est l'impact de l'utilisation de l'eau salée sur vos cultures ?.....	
<b>119.</b> Trouvez-vous de l'eau potable en période d'élévation de niveau de la mer ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non    Si Oui, elle est suffisante ? <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> Non	

#### D. Relation avec la ville

<b>79.</b> L'exode est il de + en + important ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui, préciser les destinations ..... .....	<b>80.</b> Quelles en sont les causes ? 11. mauvaises productions/...../ 12. accès à l'eau /...../ 13. accès pâturage/...../ 14. accès à la terre/...../ 15. autres/...../
<b>81.</b> Existe-t-il de + en + des conflits? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	

<b>82.</b> Parvenez-vous à couvrir vos besoins avec les revenus de vos activités? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>83.</b> Avez-vous d'autres sources de revenus ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>84.</b> Si oui, lesquelles ? .....	
<b>85.</b> A combien estimez vous votre revenu annuel? .....	
<b>86.</b> Recevez-vous des aides de la part du gouvernement ou des ONG pour faire face aux effets néfastes du CC ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
<b>87.</b> Si oui quelles sont les natures de ces aides ? .....	
<b>88.</b> Quelles sont les impacts de ces aides sur vos activités socio-économiques ? .....	
<b>89.</b> L'écoulement de vos produits est il : Facile <input type="checkbox"/> Difficile <input type="checkbox"/>	

#### IV- La vulnérabilité socio-économique

##### 4-1- Foncier

<b>85.</b> Quelles sont vos principales spéculations agricoles il y'a 20ans ou 30 ans.....	<b>86.</b> Disposez vous d'un capital foncier suffisant pour couvrir vos besoins ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>87.</b> Comment avez-vous acquis la (les) parcelle (s)? Héritage <input type="checkbox"/> Do <input type="checkbox"/> Prêt <input type="checkbox"/> Autres.....	

##### 4-2- Financier

<b>94.</b> Les revenus issus de la production vous suffisent t'ils à subvenir à vos besoins ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Sinon comment arrivez à vous en sortir ?.....	<b>95.</b> A combien s'estime votre revenu Mensuel ?..... Par campagne ?.....
<b>96.</b> Combien de campagnes faites-vous par an ?.....	<b>97.</b> Quel sont vos sources de revenue ?.....
<b>98.</b> Avez-vous des difficultés à écouler vous produits ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>99.</b> Si oui, qu'est ce qui l'explique ? .....

##### 4-3- Humain

<b>110.</b> Quelle est la main d'œuvre dont vous disposez ? Familiale <input type="checkbox"/> Contrat <input type="checkbox"/> Entraide <input type="checkbox"/> Autres <input type="checkbox"/> Précisez : .....
--

##### 4-4- Infrastructures

<b>111.</b> Avez-vous des difficultés à écouler vous produits ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>112.</b> Si oui, qu'est ce qui l'explique ? .....
<b>113.</b> Quelles sont les infrastructures de base dont vous disposez ? Centre de santé <input type="checkbox"/> Marché <input type="checkbox"/> Ecole <input type="checkbox"/> Forages <input type="checkbox"/> Electricité <input type="checkbox"/> Banque <input type="checkbox"/>	<b>114.</b> Disposez-vous de suffisamment de magasins pour stocker vos produits agricoles ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si non comment faites vous pour stocker vos

Autres	produits ?.....
<b>115. Maîtrisez-vous toutes les spéculations que vous pratiquez ?</b> <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> Non Si non, lesquelles ne maîtrisez-vous pas ?.....	

#### 4-5- Social

<b>116. Avez-vous déjà été victime d'une inondation ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si Oui quels sont les dégâts que vous avez subit ? Perte de récolte <input type="checkbox"/> Perte de d'habitat <input type="checkbox"/> Autres :.....	<b>117. Pour faire face aux effets néfastes du CC</b> recevez vous de l'aide auprès : De l'Etat <input type="checkbox"/> ONG s <input type="checkbox"/> Projets <input type="checkbox"/> Autres :..... Non pas du tout <input type="checkbox"/>
<b>118. Nature de l'aide du Gouvernement :</b> Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Distributions d'engrais <input type="checkbox"/> Subventions d'engrais <input type="checkbox"/> Autres :.....	<b>119. Nature de l'aide des ONG :</b> <input type="checkbox"/> Argen <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivres Distributions d'engrais <input type="checkbox"/> Subventions d'engrais <input type="checkbox"/> Autres :.....
<b>120. Nature de l'aide des ONGs:</b> Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Distributions d'engrais <input type="checkbox"/> Subventions d'engrais <input type="checkbox"/> Autres :.....	<b>121. Nature de l'aide des projets :</b> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Distributions d'engrais <input type="checkbox"/> Subventions d'engrais <input type="checkbox"/> Autres :.....
<b>122. Sur quels marchés écoutez-vous vos produits ?</b> local <input type="checkbox"/> urbain <input type="checkbox"/> extérieur <input type="checkbox"/>	<b>123. difficultés d'écoulement ?</b> Ou <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si oui, citez:.....

### X. Stratégies et pratiques d'adaptation

#### J. Adaptation technique

<b>105. En cas de sécheresse</b>	
13. Demi-lunes.....	17. Irrigation de complément .....
14. Cordons pierreux .....	18. Autres (préciser) .....
15. Fumure organique.....	
16. Zai.....	
<b>106. En cas de vents violents</b>	<b>107. En cas de réchauffement important</b>
15. Billonnage.....	18. Paillage.....
16. Cloisonnement .....	19. Irrigation .....
17. Redressement des plants .....	20. Semis précoce.....
	21. Semis tardif.....
<b>108. En cas de salinisation des sols ?</b>	<b>109. En cas d'inondations ?</b>
<b>110. En cas de mauvaise installation de la saison des pluies que faites-vous ?</b>	
11. Ressemis.....	14. Semis de variétés précoces .....
12. Semis à sec.....	15. Autres .....

13. Abandon des cultures de rente...

**K. Adaptation institutionnelle**

**111. De quelle nature l'Etat vous aide-t-il pour l'adaptation ?**

- |  |   |
|--|---|
| 1. Forages   | 5. Accès aux intrants                           |
| 2. Barrage   | 6. Accès aux crédits                            |
| 3. Magasin de stockage                             | 7. Accès au marché                              |
| 4. Programme de récupération de terre/ Reboisement | 8. Protection des terres contre les inondations |

**L. Adaptation stratégique**

**112. Quelles mesures stratégiques faites-vous pour vous adapter ?**

- |  |  |
|--|--|
| 1. Abandon des cultures de rente       | 4. Acquisition de champs sur d'autres terroirs |
| 2. Maraichage <input type="checkbox"/> | 5. Exode rural                                 |
| 3. Commerce                            | 6. Autres (préciser)                           |

**M. Projections**

**68. Scénario A:** Que feriez-vous en cas d'une **Alerte rouge** (Caractérisée par l'anarchie dans l'exploitation, et des CC modérées)

**69. Scénario B.** Que feriez-vous en cas des «**Bonnes eaux**» (Caractérisée par les CC modérées, et durabilité des ressources) ?

**70. Scénario C:** Que feriez-vous en cas d' **APOCALIPSE** (Caractérisée par l'anarchie dans l'exploitation, et des CC extrêmes) ?

**71. 117. Scénario D :** Que feriez-vous en cas de **Survie** (Caractérisée par la durabilité des ressources et des CC extrêmes) ?

***Vulnérabilité et adaptation dans la Municipalité de São Domingos:  
Perception, Impacts et Stratégies d'adaptation***

Numéro :..... Date de l'enquête :.../.../... Lieu de l'enquête .....

	Commune:	Village :
--	----------	-----------

**XI. Généralités sur l'enquête**

<b>120.</b> Age.....	<b>121.</b> Ethnie.....
<b>122.</b> Sexe /.../ 1=homme 2=femme	<b>123.</b> Etat matrimonial : /.../ 1= marié 2=célibataire
<b>124.</b> Activités 1, 2, 3,4 ( <i>par ordre d'importance</i> )	
1. agriculture .....	3. pêcheurs .....
2. élevage.....	4. Autres (préciser) .....
<b>125.</b> Êtes-vous membre d'un groupement ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>126.</b> Combien de personnes sont à votre charge ? .....
<b>127.</b> Avez-vous une main d'œuvre salariée ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>128.</b> Avez-vous recours aux entraides ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>129.</b> Nombre d'équipements agricoles dont vous disposez	
▪ Charrue .....	▪ Brouette.....
▪ Charrette .....	▪ Autres.....
<b>130.</b> Nombre d'animaux dont vous disposez	
<b>a. de trait :</b>	<b>b. d'élevage :</b>
▪ Anes.....	▪ bœufs..... Pintade .....
▪ Cheval.....	▪ cheval..... Poules .....
▪ bœufs.....	▪ moutons..... Canard .....
▪ Chameaux.....	▪ chèvres..... Dindons .....

**XII. Perception paysanne de la variabilité climatique**

**M. Pluie**

<b>131.</b> Les saisons sont elles de + en + : <b>a.</b> Pluvieuse <input type="checkbox"/> <b>b.</b> Sèche <input type="checkbox"/>	<b>132.</b> Pluies sont elles de + en + variable? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>133.</b> Nombre de séquences sèches par saison	<b>134.</b> Durée des de séquences sèches
Avant.....jours	Avant .....jours
Actuel.....jours	Actuel .....jours

**N. Paramètres de la saison**

<b>135.</b> Quelle est la date de début de l'hivernage	<b>136.</b> Quelle est la date de fin de l'hivernage
Avant      Actuel	Avant      Actuel
Mai              Mai	Août              Août
Juin              Juin	Septembre      Septembre
juillet              Juillet	Octobre              Octobre

**O. Température**

<b>137.</b> Fait-il de + en + chaud ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>138.</b> Les nuits sont elles de + en + chaudes ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>139.</b> Les hivernages sont de + en + chauds ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>140.</b> La saison froide est de plus en plus chaude <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

--	--

**P. Evènements extrêmes**

<p><b>141.</b> Quelle est l'intensité des pluies ?</p> <p>E) De plus en plus forte <input type="checkbox"/></p> <p>F) De plus en plus faible <input type="checkbox"/></p>	<p><b>142.</b> Y'a-t-il de + en + des inondations ?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>
<p><b>143.</b> Les vents sont ils de plus en plus violents ?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>	
<p><b>144.</b> Avez-vous quelques repères d'évènements climatiques extrêmes?.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

**A. Impacts sur les ressources en eau**

<p><b>26.</b> Quels sont les différents types d'approvisionnement ?</p> <p>Mares <input type="checkbox"/> Fleuve <input type="checkbox"/> Puits <input type="checkbox"/> Forage <input type="checkbox"/> AEP <input type="checkbox"/></p>
<p><b>27.</b> Quel est le nombre Avant ?</p> <p>Mares <input type="text"/> Fleuve <input type="text"/> Puits <input type="text"/> Forage <input type="text"/> AEP <input type="text"/></p> <p>Pourquoi ce changement ?.....</p>
<p><b>28.</b> Quel est le nombre Aujourd'hui ?</p> <p>Mares <input type="text"/> Fleuve <input type="text"/> Puits <input type="text"/> Forage <input type="text"/> AEP <input type="text"/></p> <p>Pourquoi ce changement ?.....</p>

**B. Impacts sur les ressources végétales et animales**

<p><b>29.</b> Quel est l'état actuel de la végétation ?</p> <p>4. plus dense <input type="checkbox"/></p> <p>5. moins dense <input type="checkbox"/></p> <p>6. stable <input type="checkbox"/></p>	<p><b>30.</b> Constatez-vous une disparition d'espèces végétales ?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p>
<p><b>31.</b> Si oui, citez :.....</p> <p>.....</p>	
<p><b>32.</b> Quel est l'état actuel du pâturage ?</p> <p>4. Bon et abondant <input type="checkbox"/></p> <p>5. Stable et satisfaisant <input type="checkbox"/></p> <p>6. Dégradé <input type="checkbox"/></p>	<p><b>33.</b> Constatez-vous une disparition d'espèces végétales ?</p> <p>Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/></p> <p>Si oui, préciser les destinations</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

<b>34.</b> Jusqu'à quel moment de l'année les ressources fourragères sont disponible pour les pâturages ?.....	<b>35.</b> Quels sont les problèmes que rencontre l'élevage dans votre terroir ?
<b>36.</b> Quels sont les problèmes que rencontre l'élevage dans votre terroir ? ..... .....	<b>37.</b> Y'a-t-il des éleveurs qui ne sont pas de votre terroir, qui viennent faire pâître leurs animaux ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>38.</b> Aviez-vous fait le constat de nouvelles maladies qui attaquent vos animaux ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>39.</b> Quels en sont les précautions prises pour y pallier ces contraintes ? .....
<b>40.</b> Quelles sont les maladies fréquentes ces 10, 20, et 30 dernières années .....	<b>41.</b> Quelles sont les causes de ces maladies ? ..... .....

#### IV- La vulnérabilité socio-économique

##### 4-1- Financier

<b>42.</b> Les revenus issus de la production vous suffisent t'ils à subvenir à vos besoins ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Sinon comment arrivez à vous en sortir ?.....	<b>43.</b> A combien s'estime votre revenu Mensuel ?.....
<b>44.</b> Avez-vous des difficultés à écouler vos produits ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>45.</b> Si oui, qu'est ce qui l'explique ? .....

##### 4-2- Humain

<b>46.</b> Quelle est la main d'œuvre dont vous disposez ? Familiale <input type="checkbox"/> Contrat <input type="checkbox"/> Entraide <input type="checkbox"/> Autres <input type="checkbox"/> Précisez :.....
---

##### 4-3- Infrastructures

<b>47.</b> Avez-vous des difficultés à écouler vos produits ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>48.</b> Si oui, qu'est ce qui l'explique ? .....
<b>49.</b> Quelles sont les infrastructures de base dont vous disposez ? Centre de santé <input type="checkbox"/> Marché <input type="checkbox"/> Ecole <input type="checkbox"/> Forages <input type="checkbox"/> Electricité <input type="checkbox"/> BAB <input type="checkbox"/> Centre de vaccination <input type="checkbox"/> Autres .....	

##### 4-4- Social

<b>50.</b> Avez-vous déjà été victime d'une catastrophe ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si Oui quels sont les dégâts que vous avez subit ? Perte d'animaux <input type="checkbox"/> Perte de d'habitat <input type="checkbox"/> Autres :.....	<b>51.</b> Pour faire face aux effets néfastes du CC recevez vous de l'aide auprès: De l'Etat <input type="checkbox"/> ONG <input type="checkbox"/> Projets <input type="checkbox"/> Autres :..... <input type="checkbox"/> ... Non pas du tout
<b>52.</b> Nature de l'aide du Gouvernement : <input type="checkbox"/> Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Subventions <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>53.</b> Nature de l'aide des ONG : <input type="checkbox"/> Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Subventions aliment bétail <input type="checkbox"/>

aliment bétail

<p><b>54.</b> Nature de l'aide des ONGs: Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Subventions aliment bétail <input type="checkbox"/> Autres : .....</p>	<p><b>55.</b> Nature de l'aide des projets : Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Subventions aliment bétail <input type="checkbox"/> Autres : .....</p>
<p><b>56.</b> Sur quels marchés écoutez-vous vos produits ? local <input type="checkbox"/> Urbain <input type="checkbox"/> Extérieur <input type="checkbox"/></p>	<p><b>57.</b> difficultés d'écoulement ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui, citez: .....</p>

**C. Techniques d'adaptation**

<p><b>58.</b> Quelles techniques adoptez-vous aux troupeaux pour faire face aux problèmes d'alimentation et de maladies ?..... .....</p>	<p><b>59.</b> Faites-vous de supplément? Si oui comment..... ..... .....</p>
<p><b>60.</b> Comment vous y prenez pour avoir aux suppléments ?..... ..... ..... ...</p>	<p><b>61.</b> Quelles organisations institutionnelles adoptez-vous pour mieux gérer les ressources pastorales de votre zone ?..... ..... ..... .....</p>

**D. Projections :**

<p><b>62.</b> S1 ; Scenario pour une situation qui se dégrade d'avantage pour les prochaines années (Augmentation de la température et diminution des pluies) Comment feriez-vous ? ..... ..... ..... .....</p>
<p><b>63.</b> Scenario pour une situation qui s'améliore pour les prochaines années (Augmentation des précipitations, retour aux conditions normales) Comment feriez vous ? ..... ..... ..... .....</p>

Fiche d'enquête individuelle - PECHEURS

Vulnérabilité et adaptation dans la Municipalité de São Domingo s- Commune de Praia Baixo: Perception, Impacts et Stratégies d'adaptation

Numéro :..... Date de l'enquête :.../.../... Lieu de l'enquête .....

	Commune.....	Village.....
--	--------------	--------------

**XIII. Généralités sur l'enquête**

<b>145.</b> Age.....	<b>146.</b> Ethnie.....
<b>147.</b> <input type="checkbox"/> 1=homme 2=femme	<b>148.</b> Etat matrimonial <input type="checkbox"/> : 1= marié 2=célibataire
<b>149.</b> Activités 1, 2, 3,4 (par ordre d'importance)	
1. agriculture .....	3. pêcheurs .....
2. élevage.....	4. Autres (préciser) .....
<b>150.</b> Êtes-vous membre d'un groupement ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>151.</b> Combien de personnes sont à votre charge ? .....
<b>152.</b> Avez-vous une main d'œuvre salariée ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>153.</b> Avez-vous recours aux entraides ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

**XIV. Perception paysanne de la variabilité climatique**

**Q. Pluie**

<b>154.</b> Les saisons sont elles de + en + : a. Pluvieuse <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> b. Sèche <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>155.</b> Pluies sont elles de + en + variable? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>156.</b> Nombre de séquences sèches par saison Avant.....jours Actuel.....jours	<b>157.</b> Durée des de séquences sèches Avant .....jours Actuel .....jours

**R. Paramètres de la saison**

<b>158.</b> Quelle est la date de début de l'hivernage	<b>159.</b> Quelle est la date de fin de l'hivernage
Avant      Actuel	Avant      Actuel
Mai              Mai	Août              Août
Juin              Juin	Septembre      Septembre
juillet              Juillet	Octobre              Octobre

**S. Température**

<b>160.</b> Fait-il de + en + chaud ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>161.</b> Les nuits sont elles de + en + chaudes ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>162.</b> Les hivernages sont de + en + chauds ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>163.</b> La saison froide est de plus en plus chaud <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

**T. Evènements extrêmes**

<b>164.</b> Quelle est l'intensité des pluies ? a. De plus en plus forte <input type="checkbox"/> b. De plus en plus faible <input type="checkbox"/>	<b>165.</b> Y'a-t-il de + en + des inondations ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>166.</b> Les vents sont ils de plus en plus	

violents ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
167. Avez-vous quelques repères d'évènements climatiques extrêmes?..... .....	

## XV. Caractérisation de la hausse du niveau marin

24. Au cours de ces dernières années avez-vous constaté une hausse du niveau marin dans votre zone ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
25. Si oui, quels types du phénomène lié à la hausse du niveau de la mer surviennent le plus souvent zone ? a. Inondation <input type="checkbox"/> b. Erosion cotière <input type="checkbox"/> c. Salinisation des terres cultivables <input type="checkbox"/> d. salinisation des eaux <input type="checkbox"/>
26. Avez-vous constater des changements de la température des eaux de mer, par rapport au passée ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si oui, elles sont: a. en baisse <input type="checkbox"/> en hausse <input type="checkbox"/>
27. De quel type d'inbarcation disposez vous ? Motorisée <input type="checkbox"/> Non motorisée <input type="checkbox"/>
28. Selon vous, la disponibilité en poisson c'est la même qu'il ya 20 ou 30 ans ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
29. Quelle sont les principales espèces qui vous capturez ? ..... .....
30. Est-ce que il y a des espèces qui se sont moins fréquentes ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si Oui, citez:.....
31. Est-ce que il y a des espèces qui se sont plus fréquentes ? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si Oui, citez:.....
32. Quel constat faites-vous sur la végétation aquatique en période d'élévation de niveau de la mer ?
33. Quelle est la période de l'année où les poissons sont plus abondants ?
34. La distance parcourue pour la capture est la même qui celle il y a 20 ou 30 ans? Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
35. Combien d'heures par jour vous passez dans la mer, pour la pêche?..... Ce temps est le même qu'il y a 20 ou 30 ans ? <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

## IV- La vulnérabilité socio-économique

### 4.1 Ressources naturelles

<b>36. Quels sont les infrastructures touchées en cas d'une hausse du niveau marin?</b>				
Cais <input type="checkbox"/>	Usine de transformation <input type="checkbox"/>	Hôtels <input type="checkbox"/>	Habitations <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4.2 Ressources financières

<b>37. Parvenez-vous à couvrir vos besoins avec les revenus de vos activités?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>38. Avez-vous d'autres sources de revenus ?</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>39. Si oui, lesquelles ?</b> .....	
<b>40. A combien estimez vous votre revenu annuel?</b> .....	
<b>41. Recevez-vous des aides de la part du gouvernement ou des ONG pour faire face aux effets néfastes du CC ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
<b>42. Si oui quelles sont les natures de ces aides ?</b>	
<b>43. Quelles sont les impacts de ces aides sur vos activités socio-économiques ?</b>	
<b>44. L'écoulement de vos produits est il :</b> <input type="checkbox"/> Facile <input type="checkbox"/> Difficile	
<b>45. Avez vous accès aux crédits ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	

#### 4.3 Ressources physiques

<b>46. Comment avez-vous acquis l'embarcation ?</b> Héritage <input type="checkbox"/> Don <input type="checkbox"/> Prêt <input type="checkbox"/> Autres.....	<b>47. Disposez vous d'un capital suffisant pour couvrir vos besoins ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
<b>48. Y a-t-il un système de conservation des poissons ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	

#### 4.4 Ressources humaines

<b>49. Quel est votre niveau d'instruction ?</b> 1. Primaire /___/ 2. Secondaire /___/	<b>50. Avez des connaissances en matière</b> 1. Conservation /___/ 2. transformation /___/ 3. tissage /___/
<b>51. Avez-vous des connaissances en matière des soins traditionnels ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>52. Etes-vous aidé par quelqu'un dans les activités ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

<b>53. Avez-vous une santé précaire ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	
--	--

#### 4.5 Ressources Sociales

<b>54. Avez-vous déjà été victime d'une inondation ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Si Oui quels sont les dégâts que vous avez subit ? Perte de d'habitat <input type="checkbox"/> Autres :.....	<b>55. Pour faire face aux effets néfastes du CC</b> recevez vous de l'aide auprès: De l'Etat <input type="checkbox"/> ONG s <input type="checkbox"/> Projets <input type="checkbox"/> Autres :..... Non pas du tout <input type="checkbox"/>
<b>56. Nature de l'aide du Gouvernement :</b> Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Distributions de glacières <input type="checkbox"/> Subventions de glacières <input type="checkbox"/> Autres :.....	<b>57. Nature de l'aide des ONG :</b> <input type="checkbox"/> Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivres <input type="checkbox"/> Distributions des glacières <input type="checkbox"/> Subventions des glacières <input type="checkbox"/> Autres :..... ..... ...
<b>58. Nature de l'aide des ONGs :</b> Argent <input type="checkbox"/> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Distributions de glacières <input type="checkbox"/> Subventions de glacières <input type="checkbox"/> Autres :.....	<b>59. Nature de l'aide des projets :</b> Vivres gratuits <input type="checkbox"/> Subventions de vivre <input type="checkbox"/> Distributions de glacières <input type="checkbox"/> Subventions de glacières <input type="checkbox"/> Autres :.....
<b>60. Appertenez-vous à un groupement de bien être et d'assistance sociale ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>61. Si oui êtes vous formé en matière de planning familiale ?</b> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

### **V. Stratégies et pratiques d'adaptation**

#### **N. Adaptation technique**

<b>72. En cas d'une hausse du niveau de la mer, que-ce que vous faites pour y faire face ?</b>
--

#### **O. Adaptation institutionnelle**

<b>73. De quelle nature l'Etat vous aide-t-il pour l'adaptation ?</b>

#### **P. Adaptation stratégique**

<b>74. Quelles mesures stratégiques faites-vous pour vous adapter ?</b>

**Q. Projections**

**75. Scénario A:** Que feriez- vous en cas d'une **Alerte rouge** (Caractérisée par l'anarchie dans l'exploitation, et des CC modérées)

**76. Scénario B.** Que feriez- vous en cas des «**Bonnes eaux**» (Caractérisée par les CC modérées, et durabilité des ressources) ?

**77. Scénario C:** Que feriez- vous en cas d' **APOCALIPSE** (Caractérisée par l'anarchie dans l'exploitation, et des CC extrêmes) ?

**78. 117. Scénario D :** Que feriez- vous en cas de **Survie** (Caractérisée par la durabilité des ressources et des CC extrêmes) ?

# Identification des structures locales sur les mesures d'adaptation au changement climatique dans les secteurs de l'agriculture de l'élevage

Nom de l'organisation :

Sigle :

Type d'organisation : Etat/\_\_\_\_/ ONG/\_\_\_\_/ Association/\_\_\_\_/projet/programme/\_\_\_\_/

Nom et Prénom de l'interlocuteur :

Fonction au sein de l'organisation :

Formation :

Age : Sexe :

1. Depuis combien de temps votre organisation existe-t-elle et depuis combien de temps s'intéresse-t-elle aux questions des changements climatiques ?

2. Quels sont les principaux axes d'intervention de l'organisation ?

3. Quelles sont vos zones d'intervention

4. Quelles sont les raisons qui ont motivées ce choix

5. Quelles sont selon vous les principales menaces climatiques qui pèsent sur le pays, et en particulier sur l'agriculture ?

6. Quelles sont les actions concrètes que vous menez pour lutter contre les changements du climat ?

7. Accompagnez vous les agriculteurs et les éleveurs? si oui comment les aider vous à s'adapter pour assurer la durabilité du secteur et lutter contre la pauvreté ?

accompagnement technique /\_\_\_\_/, appui financier /\_\_\_\_/, appui matériel ou conseil /\_\_\_\_/