



# **Approche intégrée pour évaluer la vulnérabilité aux impacts des changements climatiques**

**Cas du Bassin versant de l'Artibonite en Haïti**

**Thèse**

**Sena Pricette Dovonou-Vinagbe**

**Doctorat en Sciences Géographiques**

Philosophiae Doctor (Ph.D.)

Québec, Canada

© Sena Pricette Dovonou-Vinagbe, 2017

# **Approche intégrée pour évaluer la vulnérabilité aux impacts des changements climatiques**

**Cas du Bassin versant de l'Artibonite en Haïti**

**Thèse**

**Sena Pricette Dovonou-Vinagbe**

Sous la direction de :

Nathalie Barrette, directrice de recherche

## Résumé court

Cette étude s'intéresse à la vulnérabilité aux changements climatiques et à leurs impacts sur l'eau dans le bassin versant de l'Artibonite en Haïti. L'étude a adopté une approche intégrée qui a permis d'analyser la question sous différents angles. D'une part, un angle plus subjectif, qui tient compte des perceptions des principaux acteurs concernés par les changements en question, c'est-à-dire les ménages; et un angle plus objectif qui tient compte des données du dernier recensement général de la population Haïtienne. D'autre part, l'approche a permis de faire une analyse à une échelle locale (micro) et une autre à une échelle macro. Les résultats obtenus montrent que les changements climatiques, pris en tant que tel, ne font pas partie des priorités des ménages du bassin versant de l'Artibonite, ou du moins, ils ne considèrent pas les changements climatiques comme la cause des changements qui ont lieu dans leur environnement et qui influencent leurs activités de subsistance. Mais quand le lien est établi, ils s'estiment vulnérables. Les résultats issus tant des entrevues que des données du recensement indiquent que les principaux facteurs de vulnérabilité sont le statut socio-économique, le fait de vivre en milieu rural, le faible accès à certains biens et services tels que l'éducation, le marché, le crédit etc.

Mots clés : eau, perceptions, représentations sociales, développement local, changements climatiques, vulnérabilité, systèmes et moyens de subsistance, théorisation ancrée, SOLAP, bassin versant de l'Artibonite, Haïti et île d'Hispaniola.

# Résumé long

Depuis plusieurs années, les pays du monde entier sont préoccupés par la question des changements climatiques et leurs impacts. En termes d'impacts, les pays qui les subiront le plus, sont les plus pauvres. En effet, ces pays sont déjà dans un état de fragilité que les changements climatiques contribueront à aggraver. Pour certains auteurs, pour que les efforts en termes d'adaptation soient concluants, il faut s'intéresser non pas aux impacts des changements climatiques en tant que tel, mais plutôt, aux impacts qu'ils ont sur ce qui a de la valeur pour les communautés qui les vivent. En effet, si les perceptions du bien-être déterminent les choix en matière de stratégie de subsistance par les individus et les ménages, et donc leurs priorités, les perceptions de la vulnérabilité aux changements climatiques détermineront les choix et les attitudes face aux changements dans le milieu. Cela est d'autant plus vrai dans le cas des pays en développement où le rapport à la nature revêt des aspects spirituels, psychologiques et culturels; sans oublier son rôle dans les activités de subsistance. Une grande partie de la population de ces pays dépendent de l'agriculture pour leur subsistance; et ces activités sont la plupart du temps dépendantes du climat. Haïti, pays insulaire, fortement exposé aux catastrophes climatiques, pauvre et dépendant de l'agriculture mérite une attention particulière.

Cette étude vise à développer un cadre méthodologique qui permette d'analyser la question de la vulnérabilité aux changements sous différents aspects, à l'aide du cas du bassin versant de l'Artibonite. Elle part du constat que la plupart des études réalisées sur les changements climatiques dans le monde et en Haïti en particulier adoptent une approche descendante (peu holistique) et manquent surtout de considérer les aspects subjectifs, pourtant importants, que sont les perceptions des perceptions des personnes concernées par les changements. Cette recherche a utilisé une approche intégrée qui a tenu compte de l'échelle du locale (individus et ménages) que du régional (arrondissement); de données subjectives (perceptions) que de données plus « objectives ». Les méthodes de recherche utilisées sont les entrevues individuelles dirigées et non-dirigées, des entrevues de groupe non-dirigées, des guides d'entrevue et des questionnaires, ainsi que l'analyse statistique.

Ainsi, elle a permis de montrer que la question des changements climatiques ne fait pas forcément partie des priorités des populations du bassin versant de l'Artibonite, contrairement à ce qu'on pourrait préjuger. Pourtant elles sont exposées aux changements et constatent des changements dans leur environnement. Elles n'attribuent pas forcément ces changements aux changements climatiques et cela se traduit par la quasi-inexistence de stratégies d'adaptation. Cependant, quand le lien est établi, elles décrivent avec précision les changements qu'elles vivent et identifient les

facteurs qui selon elles influencent leur vulnérabilité. Ces facteurs sont le statut socio-économique, le clivage urbain/rural, le manque d'accès à certains biens et services. Tout cela rejoint les résultats issus du calcul d'un indice de vulnérabilité calculé de façon plus objective et à une échelle plus macro. La conclusion est que, pour que les efforts d'adaptation puissent être efficaces, il est important de tenir compte de ce qui importe le plus pour les populations concernées. Plus concrètement, il s'agira d'impliquer ces dernières dans les recherches visant à trouver des solutions à leurs problèmes et de se baser sur les ressources locales pour appliquer les solutions qui auraient été trouvées. De plus, dans un tel contexte de pauvreté, il est nécessaire que tout projet ou programme d'adaptation intègre le double objectif de réduction de la pauvreté et d'adaptation aux changements climatiques.

Mots clés : eau, perceptions, représentations sociales, développement local, changements climatiques, vulnérabilité, vulnérabilité sociale, systèmes et moyens de subsistance, théorisation ancrée, SOLAP, bassin versant de l'Artibonite, Haïti et île d'Hispaniola.

# Résumé en anglais

For several years, countries around the world have been concerned about climate change and its impacts. In terms of impact, the countries that will suffer the most are the poorest. Indeed, these countries are already in a fragile state that climate change will contribute to worsen. According to some authors, that the efforts in terms of adaptation to be successful, we need to look not to the impacts of climate change as such, but rather, the impacts they have on what has value to communities lives. If perceptions of well-being determine individual and household livelihood choices and hence their priorities, perceptions of vulnerability to climate change will determine choices and attitudes to changes in the environment. This is especially true in developing countries where the relationship with nature is of spiritual, psychological and cultural; not to mention its role in subsistence activities. Much of the population of these countries depend on agriculture for their livelihoods; and these activities are most of time, climate dependent. Haiti, an island country, highly exposed to climate disasters, poor and dependent on agriculture deserves special attention.

This study aims to develop a methodological framework to analyze the issue of vulnerability to changes in different aspects, using the case of the watershed of the Artibonite in Haïti. It starts from the observation that most of the studies on climate change in the world, and Haiti in particular, adopt a top-down and sectorial-based approach, and lack considering subjective aspects, yet important, as are the perceptions of people affected by the changes. This research used an integrated approach that took into account as much local (individuals and households) as regional; subjective data (perceptions) "objective" data. The research methods used are non-directed individual interviews and focus-group, and directed individual interviews.

Thus, it has shown that the issue of climate change is not necessarily part of the watershed of the Artibonite population priorities, contrary to what one might anticipate. Yet, they are exposed to changes and experience changes in their environment. They do not necessarily attribute these changes to climate change and this is reflected in the virtual absence of adaptation strategies. However, when the link is established, they accurately describe the changes they live and identify which factors influence their vulnerability. These factors include socioeconomic status, urban / rural divide, lack of access to certain goods and services. All this joined the results from the social vulnerability index calculated more objectively and more at a regional scale. The conclusion is that, for adaptation efforts to be effective, it is important to consider what matters most to the people. More specifically, they should be involved in any research which aim to find solutions to their problems and; the implementation of any adaptation or coping strategy must rely on local resources. Moreover, in

such a context of poverty, it is necessary that any adaptation project or program should integrate the dual objective of poverty reduction and adaptation to climate change.

Keywords: water, perceptions, social representations, local development, climate change, vulnerability, social vulnerability, livelihoods, grounded theory, SOLAP, Artibonite watershed, Haiti and Hispaniola.

# Table des matières

RÉSUMÉ COURT .....	III
RÉSUMÉ LONG.....	IV
RÉSUMÉ EN ANGLAIS.....	VI
TABLE DES MATIÈRES .....	VIII
LISTE DES TABLEAUX .....	XI
LISTE DES FIGURES .....	XIII
ACRONYMES.....	XVII
AVANT-PROPOS.....	XIX
INTRODUCTION GÉNÉRALE .....	1
PREMIÈRE PARTIE : CADRE CONCEPTUEL ET MÉTHODOLOGIQUE.....	7
CHA PITRE 1 : RECENSION DES ÉCRITS .....	8
1.1. <i>État de la ressource au niveau mondiale</i> .....	8
1.2. <i>Changement de paradigme dans la gestion de l'eau</i> .....	11
1.3. <i>De la rareté absolue à la rareté relative : les changements climatiques et les nouveaux enjeux liés à la gestion de l'eau</i> .....	19
1.4. <i>La situation en Haïti</i> .....	31
<i>Conclusion partielle</i> .....	38
CHA PITRE 2 : CADRE CONCEPTUEL.....	40
2.1. <i>Le concept de pénurie ou de rareté de l'eau</i> .....	42
2.2. <i>Le concept de vulnérabilité</i> .....	54
2.3. <i>Le cadre conceptuel de cette recherche</i> .....	67
2.4. <i>Objectifs et questionnement de recherche</i> .....	82
CONCLUSION PARTIELLE .....	85
CHA PITRE 3 : CADRE MÉTHODOLOGIQUE .....	88
3.1. <i>La théorisation ancrée</i> .....	89
3.2. <i>L'approche SOLAP</i> .....	94
3.3. <i>Comment calculer la vulnérabilité sociale</i> .....	99
CHA PITRE 4 : MÉTHODOLOGIE .....	103
4.1. <i>Approche adoptée</i> .....	104
4.2. <i>Délimitation du territoire et de la période d'étude</i> .....	107
4.3. <i>Les moyens de collecte</i> .....	111

4.4.	<i>Traitement des données</i> .....	116
4.5.	<i>Calcul d'un indice de vulnérabilité sociale</i> .....	141
4.6.	<i>Validité de l'étude, difficultés rencontrées et limites de la méthodologie</i> .....	142
<b>DEUXIÈME PARTIE : CONTEXTE HAÏTIEN</b> .....		<b>146</b>
CHA PITRE 5 : L'ÉCONOMIE HAÏTIENNE ET LES MOYENS DE SUBSISTANCE .....		147
5.1.	<i>Informations générales sur l'économie haïtienne</i> .....	148
5.2.	<i>L'agriculture</i> .....	153
5.3.	<i>La question de la pauvreté et des inégalités sociales en Haïti</i> .....	161
	<i>Conclusion partielle</i> .....	175
CHAPITRE 6 : PRINCIPALES PROBLÉMATIQUES AUTOUR DE L'EAU ET DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES .....		176
6.1.	<i>Les ressources naturelles</i> .....	177
6.2.	<i>Aléas et vulnérabilité</i> .....	183
6.3.	<i>Le climat</i> .....	193
6.4.	<i>Changements climatiques et eau</i> .....	197
	<i>Conclusion partielle</i> .....	210
<b>TROISIÈME PARTIE : LES PERCEPTIONS LOCALES DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET DES FACTEURS QUI LES INFLUENCENT</b> .....		<b>211</b>
CHA PITRE 7 : LE DISCOURS DES INTERVIEWÉS .....		212
7.1.	<i>Perceptions sociales par rapport aux changements climatiques</i> .....	213
7.2.	<i>Perceptions par rapport à l'eau et aux impacts des changements climatiques sur la ressource</i> .....	220
7.3.	<i>Perception de la vulnérabilité aux changements climatiques et à leurs impacts sur l'eau</i> 234	
	<i>Conclusion partielle</i> .....	238
CHA PITRE 8 : ANALYSE AVEC LE SOLAP .....		240
8.1.	<i>Facteurs de vulnérabilité retenus par les populations rencontrées</i> .....	242
8.2.	<i>Influence des facteurs socio-économiques sur les perceptions des populations</i> .....	243
8.3.	<i>Influence des facteurs spécifiques à la disponibilité, l'accessibilité et la qualité de l'eau</i> 266	
8.4.	<i>Influence des facteurs territoriaux et organisationnels sur les perceptions des populations</i> .....	279
	<i>Conclusion partielle</i> .....	295
CHA PITRE 9 : CALCUL D'UN INDICE DE VULNÉRABILITÉ SOCIALE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES .....		297
9.1.	<i>Résultats</i> .....	298
9.2.	<i>Milieu rural versus milieu urbain</i> .....	306
	<i>Conclusion partielle</i> .....	310

CHAPITRE 10 : DISCUSSION SUR LES PERCEPTIONS LOCALES ET LE CALCUL DU SOVI .....	311
10.1. <i>Les aspects socio-économiques de la vulnérabilité en Haïti</i> .....	313
10.2. <i>Les aspects spécifiquement liés à l'eau potable.</i> .....	322
10.3. <i>Les aspects organisationnels.</i> .....	324
<i>Conclusion partielle</i> .....	331
CHAPITRE 11 : LA VULNÉRABILITÉ DES PEUPLES AUTOCHTONES DU QUÉBEC MÉRIDIONALE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES .....	335
<i>Introduction</i> .....	335
11.1. <i>Utilisateurs potentiels des résultats</i> .....	336
11.2. <i>Problématique</i> .....	337
11.3. <i>Contexte</i> .....	341
11.4. <i>Objectifs</i> .....	351
11.5. <i>Approche méthodologique</i> .....	351
CONCLUSION GÉNÉRALE .....	356
<i>La problématique de départ</i> .....	356
<i>Les implications pour les questions de gouvernance</i> .....	357
<i>Les apports de cette étude</i> .....	366
<i>Les limites de cette étude</i> .....	369
<i>Perspectives de recherche future</i> .....	371
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>373</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>398</b>
ANNEXE 1 : THÈMES UTILISÉS LORS DES ENTREVUES DE GROUPE ET DES ENTREVUES INDIVIDUELLES (PREMIER SÉJOUR) .....	399
ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE D'ENTREVUE .....	400
ANNEXE 3 : ANALYSE FACTORIELLE .....	414
ANNEXES 4 : LETTRE DE CONSENTEMENT .....	421
ANNEXE 5 : QUESTIONNAIRE POUR LE CUBE SOCIO-ÉCONOMIQUE .....	424
ANNEXE 6 : QUESTIONNAIRE CUBE EAU .....	429
ANNEXE 7 : QUESTIONNAIRE CUBE TERRITOIRE ET ORGANISATION .....	432
ANNEXE 8 : QUELQUES PHOTOS DU DEUXIÈME SÉJOUR DE TERRAIN .....	436

# Liste des tableaux

Tableau 2.1 : Structure de l'Indice de Pauvreté en Eau

Tableau 2.2 : Principales différences entre la vulnérabilité de résultat et la vulnérabilité de contexte (traduction libre à partir de Füssel, 2007).

Tableau 3.1 : Comparaison entre les SIG classiques et le SOLAP (Source : le Rubrus, 2009)

Tableau 3.2 : Différents concepts définissant la vulnérabilité sociale (traduction libre à partir de Cutter *et al.*, 2003)

Tableau 4.1 : Détails des trois séjours de terrain

Tableau 4.2 : Dimension âge

Tableau 4.3 : Dimension multiplicité d'activité

Tableau 4.4: Table de fait pour le cube sur les aspects socio-économiques.

Tableau 4.5 : table de fait étendue du cube sur les aspects socio-économiques.

Tableau 4.6 : table de fait agrégé pour le cube sur les aspects socio-économiques.

Tableau 4.7 : Table de la dimension « accès direct à l'eau potable »

Tableau 4.8 : Table de la dimension « distance perçue à l'eau potable »

Tableau 4.9 : Table de la dimension « existence de stratégie d'adaptation »

Tableau 4.10 : Table de la dimension « accès à l'information climatique »

Tableau 5.1 : Principales caractéristiques des ménages (Source : CNSA, 2011)

Tableau 5.2 : Superficie moyenne cultivée par personne et par zone agroécologique (Source : CNSA/ENSA, 2011)

Tableau 6.1 : Principaux bassins versants d'Haïti (Source : MDE, 2012)

Tableau 6.2 : Caractéristiques principales des RCP (Moss *et al.*, 2010)

Tableau 6.3 : Changements de températures anticipés pour Haïti au cours de la période 2011-2070 (Source : MDE, 2011)

Tableau 7.1: Nombre de personnes selon les réponses à la question relative aux personnes les plus vulnérables

Tableau 8.1 : Perception de la vulnérabilité perçue par individu rencontré selon les sections communales visitées

Tableau 8.2 : Perception de la vulnérabilité selon le sexe par individu

Tableau 8.3 : Perception de la vulnérabilité selon l'âge

Tableau 8.4 : Perception de la vulnérabilité selon l'activité de subsistance

Tableau 8.5 : Perception de la vulnérabilité selon la multiplicité des activités

Tableau 8.6 : Perception de la vulnérabilité selon la possession ou non d'un ou plusieurs atouts par individu rencontré

Tableau 8.7 : Perception de la vulnérabilité selon le niveau d'éducation

Tableau 8.8 : Perception de la vulnérabilité selon l'appartenance à un groupe par individu rencontré

Tableau 8.9 : Perception de la vulnérabilité selon l'appartenance à un groupe

Tableau 8.10 : Perception de la facilité d'accès à l'eau par individu rencontré dans les différentes sections communales

Tableau 8.11 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon la suffisance en eau

Tableau 8.12 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon la distance, par individu rencontré

Tableau 8.13 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon l'accès direct ou non à l'eau potable

Tableau 8.14 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon le coût

Tableau 8.15 : Perception de la vulnérabilité selon l'accès à l'information climatique

Tableau 8.16 : Perception de la vulnérabilité selon l'existence ou non de stratégie d'adaptation, selon les individus rencontrés

Tableau 8.17 : Indice de vulnérabilité selon les types de catastrophes

Tableau 8.18 : Indice de vulnérabilité selon la facilité d'accès à l'eau

Tableau 8.19 : Indice de vulnérabilité selon l'existence d'un système d'alerte par individu rencontré

Tableau 8.20 : Indice de vulnérabilité selon l'existence de pratiques défavorisantes

Tableau 9.1 Indicateurs retenus aux fins du calcul de l'indice de vulnérabilité

Tableau 9.2 Statistiques descriptives des variables sélectionnées

Tableau 9.3 Composantes de la vulnérabilité, valeur propre part de la variance expliquée

Tableau 9.4 Composantes de la vulnérabilité, valeur propre part de la variance expliquée et contribution des indicateurs par composante (toutes les valeurs inférieures à 0,5 ont été supprimées)

Tableau 9.5 Les arrondissement les moins vulnérables selon leur score SoVI

Tableau 9.6 Les dix arrondissements les plus vulnérables

Tableau 9.7 : Les dix arrondissements les moins vulnérables et les dix arrondissements les plus vulnérables selon les scores SoVI

Tableau 11.1 : Les nations autochtones du Québec (Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, 2015)

# Liste des figures

- Figure 1.1 : Pourcentage d'eau douce et d'eau salée sur la terre (UN-Water, 2016)
- Figure 1.2 : Évolution mondiale du prélèvement de l'eau (source : FAO-Aquastat, 2016)
- Figure 1.3 : Comparaison entre l'évolution démographique et l'évolution des prélèvements en eau au cours du siècle dernier (FAO-Aquastat, 2016).
- Figure 1.4 : Les principes de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) (source : Molle, 2000)
- Figure 1.5 : Division administrative d'Haïti
- Figure 1.6 : Bassin versant de l'Artibonite (haut et bas Artibonite) en Haïti et en République dominicaine (Source PROBINA, 2006; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)
- Figure 2.1 Le cadre conceptuel de la vulnérabilité : composantes de la vulnérabilité identifiées et liés aux facteurs en dehors du système d'étude et opérant à différentes échelles (traduction libre à partir de Turner *et al.*, 2003)
- Figure 2.2 : Classification en poupées russes des différents types de vulnérabilité (traduction libre, à partir de Birkmann, 2007)
- Figure 2.3 : Les différences entre la vulnérabilité de résultat (a) et la vulnérabilité de contexte (b) (O'Brien, *et al.* 2007)
- Figure 2.4. Vulnerability scoping diagram (VSD): forme généralisée avec l'unité de risque et d'exposition non spécifiée (traduction libre à partir de Polsky *et al.*, (2007). Figure 2.5 : Diagramme de Polsky, exemple hypothétique pour une communauté humaine exposée à la sécheresse (Traduction libre à partir de Polsky *et al.*, 2007). Figure 2.6 : Différence entre la vulnérabilité calculée et la vulnérabilité perçue
- Figure 3.1 : Position relative des différents outils selon la nature de l'information et les niveaux d'agrégation (Le Rubrus, 2009)
- Figure 3.2. Positionnement des capacités du SIG et d'un outil SOLAP (Proulx et Bédard 2004)
- Figure 4.1 : Résumé de l'approche méthodologique de cette étude Figure 4.2 : Différentes communes visitées dans le bassin versant de
- Figure 4.3 : Modèle conceptuel socio-économique
- Figure 4.4 : Indice de vulnérabilité selon les différents groupes d'âge au niveau départemental (Artibonite)
- Figure 4.5 : Indice de vulnérabilité selon le sexe au niveau des sections communales
- Figure 4.6 : Modèle conceptuel eau
- Figure 4.7 : Requête présentant les différents niveaux de la dimension « source secondaire » d'eau au niveau communal.
- Figure 4.8 : Indice de vulnérabilité selon la dimension « suffisance en eau » au niveau des sections communales.
- Figure 4.9 : Modèle conceptuel territoire et organisation

Figure 4.10 : Requête sur les « pratiques territoriales défavorisantes » au niveau communal

Figure 4.11 : Requête sur l' « existence de stratégie d'adaptation » au niveau communal

Figure 5.1 : Carte générale de l'île d'Hispaniola (Source : ESRI, 2016; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 5.2 : Bassin versant de l'Artibonite et fleuve Artibonite en Haïti (Source : ESRI, 2016; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 5.3 : L'intensité du séisme de 2010 selon l'indice PGA et par département (Source : Herrera, 2012, Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 5.4 : Zones agroécologiques d'Haïti (source : CNIGS, 2014, Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 5.5 : Calendrier culturel en Haïti Source : FEWS NET/USAID, 2014

Figure 5.6 : Zones de mode de vie d'Haïti (source : Fews/USAID, 2015; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 5.7 : Proportion de terre irriguée en Haïti (source : Gouvernement Haïtien, 2015; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 5.8 : Proportion de ménage par indice de richesse (Source, CNSA, 2011) Figure 5.9 : Distribution des ménages selon les moyens de subsistance (Source : CNSA 2011)

Figure 5.10 : Répartition des ménages selon les types de services (Source : CNSA, 2011).

Figure 6.1 : Photographie aérienne montrant la différence de couverture végétale à la zone frontalière entre Haïti à gauche et République Dominicaine à droite, zone de Anse à Pitre (source : NASA, Scientific Visualisation Studio)

Figure 6.2 : Principaux bassins versants d'Haïti (source : CNIGS, 2012, Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 6.3 : Proportions de ménages ayant subi un choc, selon le quintile de richesse (Source : CNSA 2011)

Figure 6.4 : Paysage aux environs de la ville de Gonaïve

Figure 6.5 : Zones inondables du bassin versant de l'Artibonite (Source : CNIGS. Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 6.6 : Variations climatiques selon les zones climatiques en Haïti (Source, CNIGS)

Figure 6.7 Moyennes mensuelles de température de 1990 à 2012 en Haïti (Source : Climate change Knowledge Portal, Banque Mondiale, 2016)

Figure 6.8 : Pluviométrie d'Haïti (Source : CNIGS, 2012)

Figure 6.9 : Pluviométrie annuelle en Haïti de 1990 à 2012 (Source : Climate Knowledge Portal de la Banque Mondiale, 2016)

Figure 6.10 : Moyennes mensuelles de pluviométrie en Haïti de 1990 à 2012 (Source : Climate Knowledge Portal de la Banque Mondiale, 2016)

Figure 6.11 : Projections de température selon le RCP4.5 et les 25<sup>ième</sup> (les plus optimistes, à gauche), 50<sup>ième</sup> (médian, au milieu) et 75<sup>ième</sup> percentiles (les plus pessimistes, à droite) pour la région Caraïbes et Amérique du Sud, pour différentes périodes (Source : IPCC, 2013).

Figures 6.12 : Projections de température selon les différents RCP et différentes saisons pour la région Caraïbes et Amérique du Sud (Source : IPCC, 2013)

Figures 6.13 : Projections de précipitations selon les RCP et différentes saisons pluvieuses (en Haïti) pour la région Caraïbes Amérique du Sud (Source : IPCC, 2013)

Figure 6.14 : Projections de température selon le RCP4.5 et les 25<sup>ième</sup>, 50<sup>ième</sup> et 75<sup>ième</sup> percentiles pour la région Caraïbes et Amérique du Sud, pour différentes période (Source : IPCC, 2013)

Figure 6.15 : Changements de précipitation anticipés au cours de la période 2011-2070 pour les scénarios A2 et B1 (Source : MDE, 2011)

Figure 6.16 : Variations mensuelles des changements de précipitation anticipés pour la période 2011-2070 avec les scénarios A2 et B1 (Source : MDE, 2011)

Figure 6.17 : Exemple de changements positifs de précipitation anticipés pour le mois de mars au cours de la décennie 2021-2030 avec le scénario B1 (Source : MDE, 2011)

Figure 7.1 : Occupation du sol dans la section communale de Bocozele (Source CNIGS, 2012; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 7.2 : Zones inondables et densité de population dans la section communale de Bocozele (Source, CNIGS; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016) Figure 7.3 : Occupation du sol dans la commune des Verrettes (Source CNIGS, 2012; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 7.4 : Zones inondables et densité de population dans la commune de Verrettes (Source, CNIGS; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 7.5 : Occupation du sol dans la commune de Saint-Michel (Source CNIGS, 2012; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 7.6 : Zones inondables et densité de population dans la commune de Saint-Michel (Source, CNIGS; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Figure 7.7 : Fabrication du clairin (Saint-Michel de l'Attalaye) (source : auteur)

Figure 8.1 Perception de la vulnérabilité par section communale

Figure 8.2 : Perception de la vulnérabilité selon le sexe

Figure 8.3 : Perception de la vulnérabilité selon l'âge

Figure 8.4 : Perception de la vulnérabilité selon le secteur d'activité

Figure 8.5 : Perception de la vulnérabilité selon la multiplicité des activités économiques

Figure 8.6 : Perception de la vulnérabilité selon les atouts

Figure 8.7 : Perception de la vulnérabilité selon le niveau d'éducation

Figure 8.8 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon les sections communales

Figure 8.9 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon la suffisance en eau

Figure 8.10 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon la distance

Figure 8.11 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon l'accès direct ou non à l'eau potable

Figure 8.12 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon le coût

Figure 8.13 : Perception de la vulnérabilité selon l'accès à l'information climatique

Figure 8.14 : Indice de vulnérabilité selon l'existence ou non de stratégie d'adaptation

Figure 8.15 : Indice de vulnérabilité selon la facilité d'accès à l'eau par section communale

Figure 8.16 : Perception de la vulnérabilité selon l'existence de système d'alerte

Figure 8.17 : Perception de la vulnérabilité selon l'existence de pratiques défavorisantes

Figure 9.1 : Classement des arrondissements par quantile des scores SoVI

Figure 9.2 : Classement des départements selon le score moyen de SoVI

# Acronymes

AADNC Affaire autochtones Canada  
BAC Bureau agricole communal  
BV Bassin Versant  
CCNUCC Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques  
CNSA Coordination Nationale de la Sécurité Alimentaire  
CNIGS Centre National de de l'information GéoSpatiale  
CSSSPNQL Commission de la santé et des services sociaux des Premières Nations du Québec et du Labrador  
DFID Department for International Development  
DIAL Développement, Institutions, Mondialisation  
DSNCRP Document de Stratégie Nationale de Croissance et de Réduction de la Pauvreté  
EDH Électricité d'État d'Haïti  
FAO Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture  
FAO-AQUASTAT Système mondial d'information sur l'eau de la FAO  
GES Gaz à Effet de Serre  
GIEC Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat  
GIRE Gestion Intégrée des Ressource en Eau  
IADB Inter-American Development Bank  
ICRA Institut Canadien de Recherches Avancées  
IDS Institute of Development Studies  
IHSI Institut Haïtien de Statistiques et d'Information  
IISD International Institute for Sustainable Development  
IPUMSI Integrated Public Use Microdata Series, International  
IUCN Union internationale pour la conservation de la nature  
ODVA Organisation pour le Développement de la Vallée de l'Artibonite  
OLAP Online Analytical Programing  
ONG Organisation Non Gouvernementale  
ONU Organisation des Nations Unies  
PARDNH Plan d'action pour le relèvement et le développement national d'Haïti  
PIB Produit Intérieur Brut  
PNUD Programme des Nations Unies pour le Développement  
PROBINA Projet binational de réhabilitation du bassin versant du fleuve Artibonite  
MDE Ministère de l'Environnement  
SESAM Société des Eaux de Saint-Marc

SIG Système d'Information Géographique

SOLAP Spatial Online Analytical Program

SoVI Social Vulnerability Index

UN United Nation

USAID United States Agency for International Development

WBCSD World Business Council for Sustainable Development

# Avant-propos

Prendre la décision de s'embarquer dans une thèse de doctorat relève en fait d'une certaine inconscience puisqu'on dans le fond, on a aucune idée de l'ampleur de la tâche à accomplir et des obstacles à surmonter. Mais je suppose que dans mon cas c'était presque inévitable. En fait, quand je fais une rétrospective sur le déroulement de ma vie, je me rends compte que tout a été mis en place pour me donner cette curiosité, ce goût de relever en permanence des défis et cette tendance à m'aventurer là où on m'attend le moins.

Je suis née dans une famille de quatre enfants dont je suis l'unique fille. Inutile de préciser que j'étais un vrai garçon manqué qui passait son temps à jouer au foot, au cow-boy (hé oui ! mon père avait ramené des films western de son voyage d'étude aux États-Unis) et à grimper aux arbres avec ses frères. Et comme on peut s'y attendre, j'étais la préférée de mon père, tout comme il était (et est toujours) mon héros. Je vouais une grande admiration pour cet être que je trouvais extraordinaire, fort, intelligent et vaillant. Pendant mon enfance, nous vivions dans le département du Borgou que l'on peut désigner comme le grenier du pays (le Bénin). Nous y étions à cause du travail de mon père qui est ingénieur agronome et qui allait souvent en mission dans les villages alentours. Il nous emmenait parfois avec lui et c'était, à chaque fois, une grande aventure pour moi. Quand bien même j'étais la plus peureuse du groupe (j'avais vraiment peur de tout), j'adorais aller en campagne, marcher dans les champs, découvrir la vie des agriculteurs. J'ai donc grandi avec le désir de faire comme mon père et, j'ai entamé des études en agronomie.

J'ai particulièrement aimé cette expérience, surtout les stages en milieu rural dans les différentes régions du Bénin. C'était pour moi l'occasion d'observer et d'essayer de comprendre la vie en milieu rural. Les personnes rencontrées au cours de ces stages m'ont fascinée. Je me rappelle particulièrement cette femme que mes collègues et moi avons rencontrée lors de l'un de ces stages. Cette femme était en chemin pour aller chercher de l'eau à la rivière. Étonnés, nous lui avons demandé pourquoi elle n'allait simplement pas en chercher à la pompe située dans le village et installé par l'État. Sa réponse nous a pour le moins choqués. Elle nous a répondu qu'elle préférait l'eau de la rivière pour son goût plus agréable. Mes collègues et moi avons insisté en lui faisant comprendre qu'elle prenait le risque de tomber malade puisque l'eau de la rivière n'est pas potable. Elle a rétorqué qu'elle en boit depuis son enfance et qu'elle est toujours en vie.

Cette rencontre a suscité beaucoup de débats entre mes collègues et moi. Personnellement, ça a été pour moi une prise de conscience. J'ai pris conscience que la situation n'était pas particulière à cette femme ni à son village. En effet, lors de nos stages, nous avons constaté qu'il y avait pas mal de réalisations de projets antérieurs laissés à l'abandon pour de multiples raisons dont voici

quelques-unes : des machines tombées en panne et abandonnées parce qu'il n'existe aucune ressource localement pour les réparer; des infrastructures dégradées parce que les populations estiment qu'elles ne leur sont pas utiles ou par manque de ressources locales pour les entretenir ; des groupements non fonctionnels parce qu'exigés par un intervenant (ONG ou État par exemple) comme condition pour bénéficier d'un financement ou de tout autre appui; des populations toujours en attente d'une aide externe et peu conscientes de leurs droits et de leurs capacités à s'en sortir par elles-mêmes.

Dans mon mémoire d'agronomie, j'ai essayé d'aborder la question en me basant sur une étude de cas (en 2004). En effet j'ai travaillé sur l'importance des milieux humides de la Réserve de Biosphère de la Pendjari (Bénin) pour leur inscription sur la liste des sites Ramsar (zones humides d'importance internationale). J'ai organisé des groupes de discussion avec les populations riveraines, dont les intérêts étaient parfois conflictuels avec ceux de la direction de l'aire protégée. Ces populations estimaient avoir été privées de leur terre avec la création de cette aire protégée qui, à l'époque leur avait été imposée. J'ai essayé de faire ce que je pouvais avec les aptitudes et les compétences que j'avais alors. Mais, c'est seulement en 2008, alors que j'étais à la maîtrise à l'Université de Moncton que j'ai pu mettre des mots sur mes questionnements de l'époque.

En effet la lecture de certains livres tels que ceux d'Alain Touraine sur les nouveaux mouvements sociaux, de Corinne Gendron sur le développement durable, de Jodelet sur les représentations sociales; m'a permis de me rendre compte que ces préoccupations que j'avais, avaient été étudiées et documentées par d'autres, mais très peu, pour ne pas dire qu'aucun ne concernait les pays pauvres tels que le Bénin ou Haïti. Mes études à la Maîtrise en Études de l'Environnement ont aussi créé en moi une prise de conscience de l'importance des changements climatiques et de l'ampleur de leurs conséquences, notamment dans les pays pauvres. Plus que jamais, il est important pour moi de comprendre les perceptions parce que ce sont elles qui déterminent les choix des gens. Pour renforcer les capacités d'adaptation d'un groupe ou d'une communauté, il est donc nécessaire de comprendre ce qui détermine les choix des membres du groupe et d'en tenir compte dans l'élaboration et la mise en œuvre de toute politique d'adaptation. Il faut aussi que ces politiques soient mises en œuvre en se basant sur les ressources locales pour favoriser une prise de conscience et une co-construction au sein de la communauté. Selon moi, c'est seulement à cette condition que l'on peut espérer initier des stratégies d'adaptation efficaces et durables.

Cette thèse a donc été pour moi l'occasion d'approfondir mon questionnement et de proposer une méthodologie pour y répondre. Pour moi, ce travail est moins une finalité que le début d'une belle et longue aventure que je passerai à approfondir et à tenter de répondre à ce questionnement qui m'anime depuis très longtemps.

Pour finir, et sans transition, je voudrais dire qu'aujourd'hui mon héroïne c'est ma mère que j'admire énormément pour sa générosité, sa sérénité et son amour pour sa famille. C'est une mère dévouée qui a tout sacrifié pour son mari et ses enfants. Elle n'a pas pu poursuivre ses études à l'université, mais elle s'est toujours donné comme défi, que tous ses enfants le feraient. Elle n'a pas hésité à venir à plusieurs reprises au Canada, et ce pendant plusieurs mois, pour s'occuper de mon fils afin que je puisse réaliser ce travail. Son vœu a été exaucé et j'espère que mon père et elle trouveront à travers cette thèse une sorte d'accomplissement personnel, car ils y ont beaucoup contribué.

Ce travail n'aurait pas été possible sans la participation de plusieurs autres personnes que je tiens à remercier. Il ne serait pas possible d'énumérer chaque nom, pour cela, je m'excuse à l'avance auprès de tous ceux dont les noms auraient été omis.

Avant tout, je tiens à dire que je dois tout à celui en qui je crois fermement et que je considère comme mon Dieu et créateur. Merci Seigneur pour ton amour qui est gratuit et ta présence permanente dans ma vie.

Ma gratitude va au Professeur Nathalie Barrette qui a été exceptionnelle dans son rôle de directrice de thèse. Sans ses encouragements, ses conseils, ses commentaires, sa disponibilité, son sens de l'écoute et son ouverture d'esprit, il ne m'aurait pas été possible de réaliser ce travail. Au-delà de ses conseils sur la thèse, c'est surtout sa disponibilité que je salue. Je me rappelle m'être plusieurs fois présentée à son bureau, prétextant de vouloir parler de la thèse alors qu'en fait, j'avais surtout besoin d'être réconfortée. À chaque fois, de façon tacite, elle se rendait toujours disponible et je lui en suis très reconnaissante.

Je remercie les membres du jury qui ont donné de leur temps et de leurs connaissances pour la réussite de cette thèse :

- Au professeur Steve Plante, qui en tant qu'évaluateur externe, me fait l'honneur de faire partie du jury d'évaluation.
- Au professeur Frédéric Lasserre, pour avoir fait la prélecture de ma thèse et dont les questions et commentaires ont été très constructifs.
- Au professeur Omer Chouinard pour avoir accepté de faire partie du comité de direction et dont l'expertise n'est plus à démontrer.

Ma reconnaissance va également à la Faculté de Foresterie, de Géomatique et de Géographie; et tout particulièrement au département de Géographie. Je tiens à remercier les directeurs de département que j'ai connu au long de mon passage au département, de même que tout le personnel administratif, qui m'ont offert un cadre privilégié de travail et tout le soutien logistique nécessaire.

J'éprouve une grande gratitude envers le consortium Ouranos pour son soutien financier et scientifique. Merci également pour m'avoir permis de présenter mes travaux lors de divers séminaires.

Je n'oublie pas l'équipe du projet Atlas interactif sur la vulnérabilité des municipalités et MRC aux changements climatiques qui m'a apporté tout son soutien et son savoir pour la réalisation de plusieurs travaux dans le cadre de cette thèse. Je remercie particulièrement le coordonnateur du projet Mr. Benoît Lalonde et Jean-Simon pour leur aide et leurs conseils qui ont été très pertinents pour la réussite de ce travail.

Je remercie les divers organismes qui m'ont également soutenu que ce soit en termes de partage de connaissances, de publications ou de contacts. En ce sens, je remercie spécialement l'Institut de Développement Durable des Premières Nations du Québec et du Labrador.

Ma gratitude va également à tout le personnel du projet Akosaa, en commençant par le Professeur Patrice Dion dont les contacts m'ont été précieux sur le terrain. Je n'oublie pas la coordonnatrice du projet, Mme Rachèle Lexidort, les chauffeurs qui m'ont accompagnée sur le terrain et Whysta qui a pris soin de mon fils, alors âgé de 8 mois, pendant que je réalisais mes entrevues.

Les trois séjours de terrain n'auraient pas été concluant sans l'implication de certaines personnes que je tiens à remercier : le Directeur de l'Environnement du département de l'Artibonite Mr Vital Absalon qui m'a accompagnée durant mon premier séjour, Mr Frantz Jean-Marie de l'ODVA qui a facilité mes contacts avec le CASEC de Bocozele, le CASEC de Bocozele, le personnel de l'ONG Helvetas qui m'a accompagnée sur le terrain dans la commune de Verrettes, la Mairie de la commune de Verrettes, les BAC de Saint Marc et Saint-Michel, les membres des différents groupements de producteurs et de femmes et les traducteurs. Je remercie toutes les personnes qui ont accepté de me recevoir pour les entrevues individuelles et de groupe et toutes celles qui ont gracieusement offert leur toit, de la nourriture, du temps, ou procuré toute autre attention. Je vous remercie tout de tout cœur.

Mes remerciements vont aussi à mes plus proches amis qui n'ont eu de cesse de trouver les mots pour m'encourager pendant les moments les plus durs. Moïse, Souhila, Venceslas, Odile, Willie et Bélinda. Merci de m'avoir soutenu par vos prières, merci de m'avoir souvent appelée pour prendre des nouvelles, de m'avoir parfois fait sortir pour me changer les idées, merci d'avoir toujours été là quand j'avais besoin de vous.

Ma plus grande gratitude va à ma famille, notamment mes parents, Roger et Marcelline Dovonou qui ont su m'inculquer les valeurs les plus importantes pour réussir dans la vie : aimer le travail bien fait, avoir des rêves, relever les défis qui se présentent, regarder d'où l'on vient, se réjouir de ses

accomplissements, aimer la justice, prendre soin de soi et de sa famille et surtout, garder la foi en Dieu. Je vous serai éternellement reconnaissante de m'avoir laissé faire mes choix, de les avoir respectés et de m'avoir toujours encouragée.

Mes frères, Gilles, Maurhel et Ludolph, occupent une place toute particulière dans mon cœur et je leur sais gré de tout le soutien moral et de leur amour inconditionnel. Sans eux, ma vie serait bien vide. Je remercie aussi ma belle-sœur Évelyne pour son soutien et son amitié.

Enfin, je remercie Styve Dagnon, mon époux, mon roc, celui avec qui je sens que tout est possible. Je te remercie pour le fait de m'avoir laissée réaliser mon rêve, de ne pas avoir eu peur de me laisser briller et de s'être oublié pour moi. La réalisation de ce travail a nécessité beaucoup de sacrifice de ta part et je t'en serai éternellement reconnaissante. Merci aussi à nos enfants Elsa et Daniel pour leur amour inconditionnel. Avec toi, ils constituent la raison pour laquelle je souris au quotidien.

*[...] la justice distributive n'est pas seulement une question de distribution du revenu monétaire ou de l'accès au pouvoir, et qu'elle n'est pas moins une question de distribution de la qualité de l'emploi, de l'éducation, de la santé, de l'espérance de vie ou de la qualité de l'environnement. Penser globalement exige que nous prenions en compte toutes ces différentes dimensions, qui sont interconnectées et souvent même indiscutablement corrélées. [...]*

*La justice sociale doit plutôt être conçue comme consistant en la distribution de véritables choix entre les membres de la société considérée. D'une façon équitable, c'est-à-dire de façon à ce que les choix de ceux qui ont le moins de choix soient maximisés. Et c'est alors aux individus et aux communautés d'assurer leurs propres négociations, à la lumière de ce à quoi elles donnent prix.*

Extrait d'une intervention donnée par le philosophe Philippe Van Parijs à la conférence « équité sociale et développement durable – Pour une Europe Verte et sociale » de la commission européenne le 24 février 2009.

# Introduction générale

L'eau est une ressource capitale pour les humains. Sa gestion a été sous l'influence de différents paradigmes du siècle dernier à nos jours. Elle était considérée comme une ressource inépuisable au cours du siècle passé et sa gestion a été confiée aux « experts » du domaine (le génie hydraulique). L'objectif était alors de rendre l'eau disponible grâce à la construction d'infrastructure et dans une dynamique de « contrôle » de la nature. Mais, sous l'influence de divers facteurs dont le coût de plus en plus élevé des infrastructures, la dégradation de l'environnement, les évolutions technologiques, l'évolution des connaissances, etc., l'on a progressivement pris conscience du caractère limité de la ressource, du fait qu'il est impossible de contrôler la nature, de la nécessité d'opter pour des modes de gestion multidisciplinaire et aussi de la prise en compte des intérêts des différents acteurs y compris les plus pauvres qui en général n'ont pas de pouvoir de décision. L'eau est désormais considérée comme une ressource limitée dont la gestion doit intégrer différents aspects liés à l'environnement, l'efficacité et l'équité, trois composantes liées au développement durable (Ohlsson, 1998a; et Allan, 2006).

Par ailleurs, les changements climatiques viennent ajouter de nouvelles incertitudes à la gestion de l'eau. En 1992, la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) a consacré le réchauffement de la terre comme problème majeur pour la communauté internationale. En effet, la fonte des glaciers (réserves d'eau douce), les modifications dans les régimes de précipitation, les variabilités climatiques induites, les catastrophes liées à l'eau telles que les sécheresses et les inondations; les bouleversements et même parfois la disparition de modes de vie sont autant d'impacts que peuvent avoir les changements climatiques. Leurs impacts régionaux et locaux sur l'eau ont fait l'objet de diverses études (Vörösmarty, 2000 ; Mileham, 2010; Olmstead, 2014)) qui montrent qu'il existe encore beaucoup d'incertitudes dans la prévision des impacts en question et qu'il est nécessaire que les institutions régionales et locales de gestion soient proactives et dynamiques afin de pouvoir faire face et s'adapter (Haddad et Merritt, 2001). Plus que jamais, les questions d'environnement, d'efficacité et d'équité sont importantes. D'une part, une approche qui tienne compte de l'environnement est nécessaire pour que les modes de gestion de l'eau ne soient pas dommageables à l'environnement, déjà sous l'influence du climat qui change. D'autre part, il faut une plus grande efficacité dans la gestion de l'eau et l'amélioration des modes de distribution et d'usage. Enfin, il faut plus d'équité sociale pour un meilleur partage des avantages, une prise en compte des moyens de subsistance des plus pauvres et la réduction de la pauvreté.

Ce dernier point est encore plus important dans le cas des pays en développement où il existe plus d'incertitude du fait du faible nombre d'études qui y ont été menées. En effet, les études sur les impacts des changements climatiques, notamment sur l'eau ont surtout été conduites dans les pays développés. Les études sur les impacts locaux et régionaux sont peu nombreuses à l'échelle mondiale et encore plus rare quand on considère uniquement les pays pauvres. Par ailleurs, ces

pays manquent souvent de données historiques valides et de l'expertise nécessaire à la conduite de telles études (Mileham, 2010).

Cela est d'ailleurs reconnu dans la Déclaration de Johannesburg sur le développement durable (UN Department of Economic and social affairs, 2004) où il est écrit que les pays en développement (PED) sont beaucoup plus vulnérables aux impacts des changements climatiques. La Déclaration attribue cela à leur plus grande dépendance aux ressources naturelles, à leur localisation dans des régions vulnérables géographiquement et à l'indisponibilité des ressources technologiques, financières et humaines capitales pour faire face à cette réalité (IIED, 2009).

La communauté internationale a reconnu l'importance de mettre en œuvre des projets d'adaptation pour permettre aux sociétés de faire face et de s'adapter aux manifestations des changements climatiques et à leur impacts. Dans les pays pauvres, ces projets doivent avoir un objectif double qui est d'une part, de briser le cercle vicieux de la pauvreté ; et d'autre part, de trouver des solutions aux nouveaux enjeux qu'amèneront les changements climatiques et leurs impacts. Les approches de gestion traditionnelle ascendante ont eu peu de succès par le passé au point de vue de la fiabilité du processus décisionnel, de l'acceptabilité sociale et de l'allocation efficiente des ressources (Dessai et Hume, 2004; Mitchell et Tanne, 2006). Des travaux conduits dans les pays pauvres par certains chercheurs du GIEC (Osman-Elasha *et al.*, 2008; Dabi *et al.*, 2008; Mataka *et al.*, 2008; Wehbe *et al.*, 2008; Ziergovel *et al.*, 2008; Nyong *et al.*, 2008; Adejuwon, 2008; Eakin *et al.*, 2008; Pulhin *et al.*, 2008; et Dube et Sekwela, 2008) montrent que les interventions externes (État, projets de développement, ONG internationales ou locales, etc.) qui ne se basent pas sur des études préalables d'identification des besoins des acteurs locaux, des ressources humaines et matérielles nécessaires; sur les ressources disponibles dans le milieu et les leaders locaux ont peu de succès et contribuent à des changements structurels majeurs dans les systèmes de subsistance des communautés locales.

On note d'ailleurs que, selon les mêmes auteurs, les besoins des plus pauvres ne sont pas pris en compte et que ces derniers ont un accès très limité voire inexistant à ces interventions et ceci est souvent dû au fait qu'ils sont exclus des instances de décisions. De plus, il y a souvent un manque de confiance et une certaine lassitude vis-à-vis du Gouvernement et de ses structures à cause d'antécédents qui font que les populations n'attendent plus grand-chose de leurs dirigeants. Pour atteindre le double objectif de réduction de la pauvreté et de la vulnérabilité aux changements climatiques, les projets et programmes d'adaptation doivent opter pour des modèles de gestion ainsi que des pratiques qui permettent la mise en œuvre de solutions durables; pour une approche qui associe les acteurs locaux à toutes les étapes du processus d'élaboration et de mise en œuvre des projets et qui se base sur les ressources locales disponibles au sein des communautés. Ces approches doivent également partir d'une identification claire des besoins de tous les acteurs locaux.

Certains auteurs (O'Brien et Wolf, 2010) vont plus loin en soulevant la nécessité de prendre en compte des facteurs plus subjectifs dans l'élaboration et la mise en œuvre des projets. Ces auteurs soulèvent la question de l'importance de la prise en compte des perceptions sociales liées à la question des changements climatiques en se basant sur le fait que les priorités des plus pauvres sont souvent différentes des priorités des intervenants externes. Ces derniers ont souvent pour préoccupation leur survie au quotidien et la question des changements climatiques peut ne pas être classée comme prioritaire. Il importe donc que ces perceptions soient étudiées dans un but de permettre une meilleure adaptation des politiques publiques, afin d'améliorer leur chance de succès.

Le but de cette recherche est de poursuivre la réflexion sur l'importance des perceptions pour l'élaboration et la mise en œuvre de projets et programmes d'adaptation aux changements climatiques dans les pays pauvres. L'objet de l'étude consiste en une réflexion critique sur l'importance des perceptions sociales lorsqu'on parle de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques, et surtout aux impacts sur l'eau, ressource capitale pour les pays pauvres. Nous nous intéressons particulièrement au bassin versant de l'Artibonite en Haïti.

En Haïti, la question des changements climatiques est encore plus critique en ce sens que le pays est naturellement très exposé aux aléas climatiques dont la fréquence pourrait être augmentée sous l'influence des changements climatiques (OXFAM, 2002; FIDA, 2013; CNSA, 2011). C'est également un pays pauvre qui dispose donc de ressources limitées et dont la population, majoritairement du domaine agricole, dépend de l'eau pour sa subsistance. Le bassin versant de l'Artibonite offre un cadre privilégié pour cette étude parce qu'il est arrosé par le plus grand fleuve du pays, le fleuve Artibonite, qui prend naissance en République dominicaine. La vallée de l'Artibonite est souvent désignée comme le grenier du pays où est produite la majorité du riz, principale céréale consommée par les Haïtiens. Ce bassin couvre également différentes zones agroécologiques du pays, offrant ainsi la possibilité de tenir compte de différents systèmes de subsistance adaptés à chacune de ces zones.

Il existe différentes problématiques liées à l'eau dans le bassin versant de l'Artibonite. Dans la partie haute du bassin versant, les problématiques sont surtout liées à la gestion et à la conservation des sols, de même qu'aux questions de changements dans l'alternance des saisons et de pénurie d'eau surtout pendant la saison sèche. Dans la partie basse, les principales problématiques concernent surtout les inondations, les changements dans l'alternance des saisons, et l'accessibilité à l'eau potable. Malgré l'importance et le potentiel du bassin versant, les personnes rencontrées lors de cette recherche, estiment qu'elles sont oubliées par le gouvernement. Leurs conditions de vie sont de plus en plus dégradées surtout en milieu rural où l'incidence de la pauvreté est plus grande. L'accès aux ressources telles que l'eau est très limité. Il en est de même de l'accès aux services tels que l'assainissement, le crédit, l'assurance et la sécurité sociale (inexistante). L'insécurité alimentaire est

également présente, résultant de l'environnement qui se dégrade, des variabilités climatiques et de l'indisponibilité de l'eau. Les changements climatiques prévus pour le bassin versant de l'Artibonite sont un élargissement des zones sèches, des épisodes plus fréquents et plus intenses d'inondation, une plus grande variabilité du climat affectant l'alternance des saisons, et plus de personnes en état de stress hydrique.

Dans ce contexte, les populations du bassin versant de l'Artibonite sont avant tout préoccupées par la subsistance quotidienne. Et les actions menées quotidiennement (déboisement pour la production du charbon et pour la production agricole, mauvaise gestion des déchets qui se retrouvent le plus souvent dans les plans d'eau, mauvaise gestion de l'eau, etc.) pour survivre peuvent accentuer l'état de fragilité dans lequel elles sont déjà. La mise en œuvre de projets ou de programmes d'adaptation doit être précédée d'étude qui évaluent le besoin de ces populations et qui tiennent compte de leurs intérêts. Ces études doivent également avoir pour but de comprendre les perceptions sociales en matière de changements climatiques, de leurs impacts et de la vulnérabilité des populations; et d'identifier les actions (sensibilisation, éducation, etc.) que ces perceptions pourraient nécessiter préalablement à la mise œuvre de tout projet ou programme.

À la lumière de cette problématique, la question centrale à laquelle cette recherche s'attache est : **comment les populations du bassin versant de l'Artibonite perçoivent leur vulnérabilité aux changements climatiques et à leurs impacts sur l'eau et quels sont les facteurs qui influencent ces perceptions ?**

Pour répondre à cette question, nous proposons de nous appuyer sur certains questionnements spécifiques, à savoir :

1. Quels sont les effets des changements climatiques sur l'eau du bassin versant de l'Artibonite ?
2. Quelles sont les stratégies de subsistance privilégiées par les ménages du bassin versant de l'Artibonite ?
3. Quelles sont les impacts des changements climatiques sur les stratégies de subsistance des ménages du bassin versant de l'Artibonite ?
4. Les habitants du bassin versant de l'Artibonite se sentent-ils vulnérables aux impacts changements climatiques sur l'eau ?
5. Quels sont les facteurs qui influencent les perceptions des ménages du BV Artibonite par rapport à leur vulnérabilité aux changements climatiques ?
6. Une vulnérabilité perçue et une vulnérabilité plus factuelle rendent-elles compte des mêmes réalités ?

7. Comment est-ce que la méthodologie adoptée dans le cadre de cette étude peut être appliquée à un cas au Québec ?

En s'intéressant à la question des perceptions sociales, notre objectif est de montrer l'intérêt que les gouvernements, ont à prendre en considération les priorités de leurs populations. Leur non prise en compte peut contribuer à l'échec des interventions, même si l'objectif est de renforcer les capacités des populations en question. L'autre visée de cette étude est de voir si une vulnérabilité perçue et une vulnérabilité plus factuelle, calculée à partir de données de recensement national; rendent compte des mêmes réalités. Cela servira à confirmer (ou non) la nécessité de prendre en compte les perceptions et de mener des études à une échelle locale. Ce faisant, nous ne cherchons pas à montrer que les études faites à grande échelle ou sur la base de données scientifiques ne sont pas utiles, mais plutôt qu'il est important d'intégrer aussi les spécificités régionales et locales, les aspects liés à la réalité et à la priorité des populations, surtout des plus pauvres.

Nous présentons ce travail en trois parties. La première partie fait une recension des écrits sur les paradigmes qui ont prévalu sur l'eau du siècle passé à nos jours et sur les impacts des changements climatiques sur l'eau notamment dans les pays en développement (chapitre 1). Le chapitre 2, présente notre cadre conceptuel. Nous y revenons sur les concepts de pénurie d'eau et de vulnérabilité. Nous montrons comment ils ont évolué, passant de concepts unidimensionnels (essentiellement basé sur les sciences physiques), à des concepts complexes et multidisciplinaires. Ce chapitre définit le champ théorique et le cadre conceptuel de notre recherche. Les chapitres 3 et 4 décrivent le cadre méthodologique et l'approche méthodologique utilisées pour répondre à notre questionnement de départ.

Dans la deuxième partie, nous traitons du contexte haïtien. Le premier chapitre de cette partie (chapitre 5) décrit l'économie du pays, la pauvreté et les inégalités sociales qui la caractérisent. Le chapitre 6 présente l'état des ressources en eau du pays et les enjeux qui y sont liés, les aléas climatiques qui menacent les ménages haïtien et, de façon détaillée les impacts prévus des changements climatiques sur l'eau en Haïti et à l'échelle du bassin versant de l'Artibonite (lorsque l'information est disponible).

La dernière partie est consacrée aux résultats obtenus. Dans un premier temps, les perceptions des personnes rencontrées dans le bassin versant de l'Artibonite sont présentées (chapitres 7), et les facteurs qui influencent ces perceptions également décrites (chapitre 8). Par la suite nous exposons les résultats du calcul d'un indice de vulnérabilité social sur la base des données du dernier recensement général de la population (chapitre 9). Dans le chapitre 10, nous discutons des résultats et dans le chapitre 11 nous présentons un cadre méthodologique pour mener une étude similaire au Québec.

# **Première partie : Cadre conceptuel et méthodologique**

# Chapitre 1 : Recension des écrits

## 1.1. État de la ressource au niveau mondiale

L'eau douce est une ressource naturelle relativement limitée, elle représente seulement 2,5% des ressources mondiales en eau (figure 1.1). Soixante-dix pourcent de cette eau est immobilisée dans les glaciers, les neiges permanentes et les calottes glaciaires (UN-Water, 2016). Le reste est inégalement distribué sur la terre. Dix pays concentrent 60 % des ressources en eau renouvelable. Il s'agit du Brésil, de la Russie, de la Chine, du Canada, de l'Indonésie, de la Colombie et de la République Démocratique du Congo et les variations locales au sein d'un même pays peuvent être très significatives (WBCSD, 2006).

Les précipitations annuelles représentent 110 000 km<sup>3</sup> dont 56% sont perdus par évapotranspiration dans les forêts et autres milieux naturels, et 5% par l'agriculture pluviale. Donc les ressources annuelles renouvelables d'eau douce, représentent seulement 39% de la quantité d'eau reçue par la terre (FAO-Aquastat, 2016).



Figure 1.1 : Pourcentage d'eau douce et d'eau salée sur la terre (UN-Water, 2016)

Le secteur agricole est le plus grand utilisateur et consommateur d'eau douce (figure 1.2), avec 70% des prélèvements totaux; et la superficie de périmètres irrigués ne cesse de croître. Ces derniers ont quintuplé durant le dernier siècle. Dans la majorité des pays les moins avancés du monde, l'agriculture représente plus de 90% des prélèvements d'eau. Selon Diaz (2016), ces prélèvements élevés de l'eau pour l'irrigation sont dus à des systèmes d'irrigation étanches, à des méthodes

d'application inefficaces, et aussi à des cultures trop exigeantes en eau pour les milieux dans lesquels elles sont cultivées. De plus, l'agriculture constitue une source de pollution de l'eau. Sans un effort pour améliorer l'efficacité des usages, la consommation d'eau pourrait augmenter globalement d'environ 20% d'ici 2050, avec les perspectives d'accroissement des besoins agricoles. (UN-Water, 2016). Les secteurs industriel et domestique représentent quant à eux, respectivement 20% et 10% des prélèvements des ressources en eau renouvelable, bien que ces chiffres varient considérablement selon les pays.

De façon globale, les prélèvements en eau ont déjà plus que quintuplé, passant de moins de 600 km<sup>3</sup>/an en 1900 à près de 4 000 km<sup>3</sup>/an en 2010 (figure 1.2). Comparé à la croissance démographique, le prélèvement d'eau a augmenté 1,7 fois plus vite que la population, au cours du siècle dernier (figure 1.3). Les prélèvements globaux devraient augmenter de 55% jusqu'en 2050, en raison de la demande croissante de l'industrie manufacturière, de la production d'électricité thermique, et de l'usage domestique. (UN-Water, 2016).

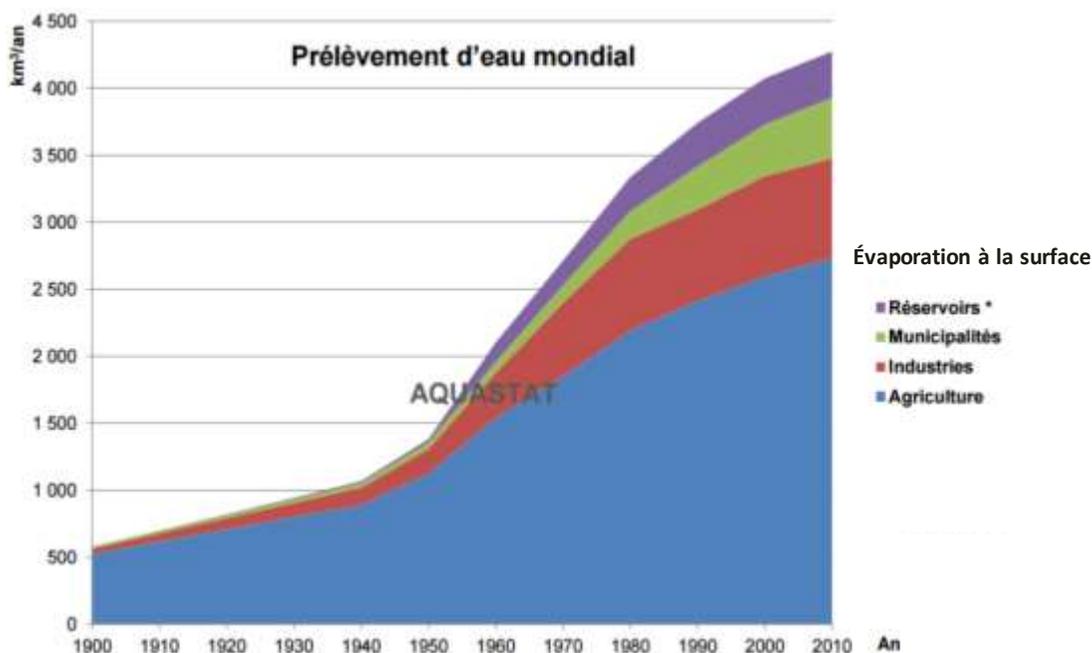


Figure 1.2 : Évolution mondiale du prélèvement de l'eau (source : FAO-Aquastat, 2016)

\*les réservoirs sont des lacs artificiels créés après la construction d'un barrage et où l'eau s'évapore à partir de leur surface. Même si en soi il ne s'agit pas d'un prélèvement d'eau, cette évaporation doit

être considérée comme une consommation anthropique d'eau, étant donné que cela ne se ferait pas sans l'intervention humaine.

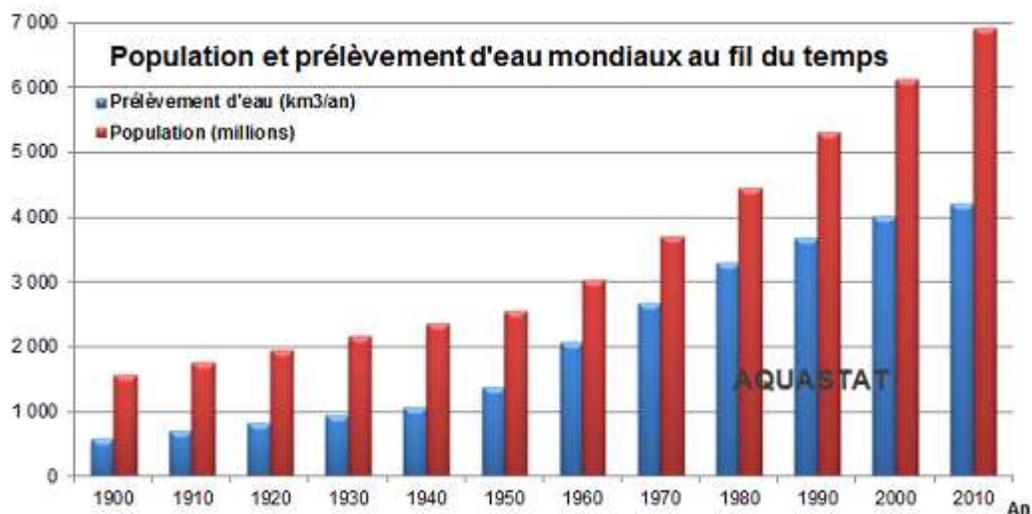


Figure 1.3 : Comparaison entre l'évolution démographique et l'évolution des prélèvements en eau au cours du siècle dernier (FAO-Aquastat, 2016).

La plus grande proportion de cette croissance aura lieu dans les pays en développement et dans les économies émergentes. En effet, les prélèvements devraient augmenter de 18% dans les pays développés, contre 50% dans les pays en développement. Dans ces pays, l'augmentation du niveau de vie entraînera un plus grand besoin de production de nourriture, d'énergie et autres produits, et donc, de plus grandes quantités d'eau (UN-Water, 2016). Cela ne fera qu'accroître la compétition entre les différents secteurs pour l'accès à l'eau, de même que les impacts des activités humaines sur l'environnement.

Selon Diaz (2016), les changements climatiques font partie des causes de la rareté de l'eau. Au fur et à mesure que les êtres humains envoient du carbone et autres gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère, les modèles de climat et de l'eau changeront dans le monde. Les sécheresses seront de plus courantes dans certains endroits et les inondations dans d'autres. Les glaciers et les neiges disparaîtront de certains endroits, affectant la fourniture d'eau aux communautés en aval. Ces changements se combineront et rendront l'eau moins disponible pour l'agriculture, la génération d'énergie, les villes et les écosystèmes dans le monde. Les changements climatiques pourraient aggraver la situation en augmentant le nombre de personnes vivant de manque d'eau (Mekonnen et Hoekstra, 2016; FAO, 2016). Il faut donc repenser notre manière d'utiliser l'eau de façon à réduire le nombre de personnes vivant du manque d'eau tout en préservant la ressource pour les générations futures.

Notre objectif, dans les prochaines sections de ce chapitre est de montrer comment les paradigmes liés à l'eau ont évolué dans le temps et quel effet cette évolution a eu sur les modes de gestion de la ressource. En effet, si aujourd'hui, on appelle à une gestion multidimensionnelle et multidisciplinaire de l'eau, il n'en a pas toujours été ainsi. Ce sont les leçons tirées des expériences passées qui ont poussé à changer de vision en ce qui concerne la gestion de l'eau. Les changements climatiques viennent ajouter plusieurs inconnus et plus que jamais, une gestion non seulement multidimensionnelle et multidisciplinaire est nécessaire, mais aussi, elle doit s'adapter aux changements déjà en cours, et à ceux à venir (dont on ne peut pas prévoir avec certitude l'ampleur et les impacts).

## 1.2. Changement de paradigme dans la gestion de l'eau

### 1.2.1. La prise de conscience mondiale des enjeux liées à la pénurie d'eau

L'eau est passée du statut de ressource accessible, disponible et gratuite au statut de bien économique rare non accessible à tous et dont la distribution n'est pas équitable (Ohlsson, 1998a). Selon Ohlsson et Turton (2000), les différentes phases de l'évolution des modes de gestion de l'eau, peuvent être envisagées comme le tournant d'une vis. À chaque stade d'adaptation sociale à la rareté de l'eau, le besoin pour la contribution des ressources sociales est plus élevé. Cela représente une oscillation entre une rareté de premier ordre, qui est la rareté de l'eau ; alternant avec une rareté de deuxième ordre, la rareté des ressources sociales nécessaires pour s'adapter à la rareté du premier ordre. Les auteurs distinguent trois étapes dans l'évolution des modes de gestion de l'eau :

1. la gestion de l'offre : cela implique souvent des efforts d'ingénierie à grande échelle. Il s'agit notamment de la construction de barrages, de grands projets de transfert d'eau, etc. L'aspect quantitatif domine ici, de même que l'objectif premier est de rendre l'eau disponible.
2. la gestion de la demande : cela implique des mesures d'efficacité de l'utilisation finale. L'objectif est de tirer le meilleur parti de la quantité d'eau accessible. En d'autres termes, obtenir plus de valeur par goutte. L'emphase demeure quantitatif, pas seulement en matière de litre d'eau, mais aussi en matière d'utilité finale de chaque goutte. L'objectif est de rendre l'eau disponible, mais aussi de tirer le plus possible de la quantité d'eau rendue disponible (disponibilité et utilité), ce que les auteurs appellent « plus d'utilité par goutte ».
3. la gestion de la demande par des mesures d'efficacité allocative : cela implique une restructuration sociale à grande échelle. L'objectif ici est de faire mieux avec l'eau, pour

obtenir « plus de valeur par goutte ». L'aspect qualitatif commence à émerger ici, l'emphase est mise sur l'amélioration de la manière dont l'eau est gérée, pas seulement en terme d'utilité finale. Il ne s'agit donc plus de rendre l'eau disponible pour mieux l'utiliser, mais de revoir également la manière dont elle est rendue disponible.

Cependant, l'expression « plus de valeur par goutte » montre que l'emphase est mise sur l'économie. En voulant obtenir plus de valeur par goutte, certains secteurs ou certains intérêts peuvent être priorités au détriment d'autres, notamment ceux des plus démunis.

Pour Allan (2006), ce changement s'est fait de façon graduelle: 1) un premier paradigme basé essentiellement sur la science et les capacités en ingénierie où la gestion de l'eau était confiée aux « spécialistes » du domaine; 2) un deuxième paradigme basé sur la prise en compte des aspects environnementaux, inspiré par les activistes pro-environnement; 3) un troisième inspiré par les économistes qui met en avant la valeur économique de l'eau et sa rareté (ce qui rejoint l'étape 3 de Ohlsson et Turton, (2000)); et 4) un quatrième paradigme qui met en avant les aspects politiques de la gestion de l'eau, concrétisé par la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) et qui implique de nouvelles notions telles que la participation, la consultation, des politiques inclusives des aspects économiques, environnementaux et des intérêts conflictuels des différents usagers et gestionnaires de l'eau.

Selon Trottier (2000), la GIRE est en fait un concept dont l'origine remonte aux années 1930 et qui résulte d'une co-construction en tant qu'hybride d'un ordre naturel et d'un ordre social. Si on analyse ces changements de façon chronologique, dans un premier temps, l'on pensait que les ressources naturelles telles que l'eau étaient inépuisables et la priorité était accordée à l'approvisionnement grâce à la construction de grandes infrastructures (disponibilité et accessibilité). On pensait alors que la nature pouvait être contrôlée. À ce propos, Trottier (2000, p 190) affirme :

« Au cours des années 1930, l'eau moderne résulte de l'essor de l'hydrologie tandis que les théories fonctionnalistes et les théories hiérarchiques des systèmes dominant les sciences humaines. L'hydrologie s'accommode de cette théorie des sciences humaines et vice versa. En effet, les unes renforcent les autres. Le projet d'ingénierie sociale inhérent aux théories dominantes des sciences humaines de l'époque voit d'un bon œil cette libération de l'eau des interactions sociales qui lui sont liées. Il permet de confier la ressource à des spécialistes qui pourront donc maximiser son utilité. »

Concrètement, il fallait avoir le plus d'eau possible. Trois éléments majeurs ont conduit à l'énorme expansion des infrastructures de gestion de l'eau, au cours du siècle passé. Dans un premier temps, il y a eu la croissance de la population qui est passée, entre 1900 et 2000, de 1600 millions à plus

de 6000 millions. Les terres irriguées sont passées d'environ 50 millions d'hectares au tournant du 20<sup>ème</sup> siècle à plus de 267 millions d'hectares aujourd'hui à la fin du siècle (Gleick, 2000). Ces facteurs, en plus des changements de mode de vie, dus principalement à l'urbanisation et à l'augmentation des revenus et d'autres, ont entraîné une augmentation presque sept fois plus importante des prélèvements d'eau douce. Ainsi, jusqu'à la fin des années 1970 et au début des années 1980, la planification et la gestion de l'eau prenaient rarement en compte les conséquences environnementales des grands projets d'eau ou de l'eau nécessaire au maintien des ressources et des valeurs environnementales naturelles (Gleick, 2000).

Selon Trottier (2000), ce concept d'une eau moderne a persisté au cours des années 1970. Mais, la théorie des choix rationnels a remplacé la théorie fonctionnaliste. Cette théorie des choix rationnels partait du constat que les pratiques découlant de la théorie du fonctionnalisme contribuaient plus à dégrader les ressources environnementales telles que l'eau, plutôt qu'à les contrôler (Allan, 2006). En effet, avec les changements dans les valeurs sociales et politiques, les conditions économiques et la prise de conscience de plus en plus accrue des impacts de la construction de ces infrastructures sur l'environnement, ce paradigme de l'« utilité » a été remis en question.

Des problèmes environnementaux largement médiatisés et l'évolution des opinions publiques, ont poussé les sociétés à prendre conscience que l'eau douce n'est pas une ressource inépuisable et que sa gestion appelle à plus de respect de l'environnement. Le coût des infrastructures était de plus en plus élevé, les préoccupations environnementales notamment sur les impacts des activités humaines sur l'environnement, les avancées technologiques et le développement d'approches innovantes et alternatives de gestion de l'eau ont vu le jour, favorisant une gestion plus efficiente. Cependant, ce paradigme n'a eu que peu de résultats, notamment dans le Sud où ce nouveau paradigme était plus perçu comme un frein au développement. (Gleick, 2000).

Au début des années 1990, un ensemble de principes basés sur l'eau considérée comme une ressource économique a pris de l'essor. Un autre aspect de ces nouvelles contraintes économiques est que, par le passé, la quasi-totalité du développement des infrastructures de l'eau avait soit été subventionnée soit entièrement financée par les gouvernements et les institutions financières internationales. Sous la pression budgétaire, ces derniers n'étaient plus disposés à financer de grand projet de développement d'infrastructures. Ce nouveau paradigme appelait à une privatisation de la gestion de l'eau et que cette ressource soit désormais considérée comme une ressource économique et qu'une valeur y soit attribuée. Mais, il a été rejeté, notamment par les pays du Sud (Allan, 2006).

C'est vers la fin des années 1990 que la théorie basée sur la commensuration est née avec la construction de modèles censés tenir compte de tous les intérêts des parties prenantes (Allan, 2006). En effet, avec la prise de conscience des impacts de la construction des grandes infrastructures non

seulement sur l'environnement, mais aussi sur les modes de vie, l'on a adopté de nouvelles mesures. En d'autres termes, il s'agit d'une restructuration sociale qui implique non seulement, d'utiliser l'eau à des fins utiles, mais aussi d'accorder plus d'importance au maintien de l'intégrité des sources d'eau, de la flore et de la faune et des communautés humaines riveraines. Ces dernières, ayant pris conscience de leurs droits et trouvant désormais du soutien au plan international, élèvent désormais la voix pour réclamer une distribution plus équitable des coûts et bénéfices liés à la gestion de l'eau afin de répondre aux besoins humains de bases, et pour la prise en compte des préoccupations de tous les acteurs concernés (Gleick, 2000; et Ohlsson, 1998a).

Dans les années 1990, le concept de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) consacre ces nouvelles notions d'économie de marché, de parties prenantes et de participation, concernant l'eau (Trottier, 2000). Elle est désormais considérée comme une ressource limitée dont la gestion doit prendre en compte non seulement sa disponibilité, mais aussi les préoccupations des différents acteurs qui l'utilisent aux fins de leurs diverses activités. La GIRE émergea au fur et à mesure qu'on se rendait compte que tant au Nord qu'au Sud, la gestion de l'eau était fragmentée entre différents ministères et secteurs économiques, qu'elle manquait souvent de considérer plusieurs aspects importants liés à l'eau : les interrelations entre l'eau et les sols, les zones en amont et en aval, les aspects quantitatifs et qualitatifs, et entre le cycle hydrologique et la santé des écosystèmes en général (Molle, 2000). De fait, dans les années 1990, tandis que ce diagnostic de crise se propageait, un changement de paradigme s'opérait dans les réseaux internationaux des professionnels de l'eau, concrétisé par la montée en force de la GIRE (Mukhtarov, 2008 ; Moriarty *et al.*, 2007; cités par Julien 2000). Elle est définie comme un processus qui promeut le développement et la gestion coordonnés de l'eau, de la terre et des ressources qui leur sont liées; et dont l'objectif est de maximiser le bien-être social et économique qui en découle, de façon équitable et sans nuire à la durabilité d'écosystèmes vitaux (Abu-Zeid, 1998a). »

La politique de gestion de l'eau a donc été repensée aux niveaux national et international, pour tenir compte des valeurs économiques, environnementales, sociales et culturelles (Gleick, 2000). Le but principal de ce dernier paradigme est de changer la manière dont l'eau est utilisée. Les principes communs à ces nouvelles approches sont : (i) la satisfaction des besoins humains de base sur le plan sanitaire et pour l'eau de boisson, (ii) la satisfaction des besoins des écosystèmes, (iii) la priorisation de l'utilisation d'alternative non structurelle pour satisfaire la demande, (iv) une plus grande fréquence et plus grande fiabilité dans l'application des principes économiques dans l'usage et la gestion de l'eau, (v) la flexibilité et l'efficacité maximales des nouveaux systèmes d'approvisionnement et (vi) l'implication des organisations non gouvernementales, des individus, des organisations indépendantes de recherche et des autres acteurs concernés dans les décisions de gestion des ressources en eau (Gleick, 2000).

La gestion intégrée des ressources en eau a peu à peu acquis le statut de principe du développement durable et en englobe les trois principales valeurs collectives : efficacité, équité, et environnement (figure 1.4); chacune associée à un certain nombre de concepts, de principes et d'approches.

[...] chacune de ces valeurs (les trois « E » : l'efficacité, l'équité et l'environnement) est associée à un certain nombre de concepts, d'approches ou de principes. L'« efficacité économique », par exemple, valorise le concept de recouvrement du coût total, la répartition des ressources selon la plus haute productivité marginale, la maximisation de la valeur ajoutée globale ou la privatisation des services et des ressources. À l'« équité sociale » sont associées des valeurs d'éthique de l'eau, de partage des avantages, d'hydrosolidarité, et on insiste sur les moyens de subsistance et la réduction de la pauvreté. L'« environnement » donne la priorité à la conservation de la nature, au maintien des services environnementaux, et met l'accent sur, entre autres, les approches écosystémiques, les débits environnementaux (e-flows) ou le principe du pollueur-payeur. En plus des trois « E », la GIRE promeut également la participation de toutes les parties concernées dans la prise de décision. (Molle, 2000 p 25).

En janvier 1992, Dublin (Irlande) a accueilli la Conférence Internationale sur l'Eau et l'Environnement. En juin de la même année, se déroulait à Rio de Janeiro (Brésil) la Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement. Le Chapitre 18 de l'Agenda 21 explique les principes du GIRE :

- l'eau est une ressource limitée et vulnérable et nécessite une approche holistique (systémique) et institutionnelle afin de prendre en compte la dynamique amont-aval des bassins versants.
- Une approche participative est nécessaire : sur la base d'un principe de subsidiarité, il faut une effectivité de la participation des usagers à la prise de décision dans le but d'atteindre un consensus.
- un rôle-clef doit être joué par les femmes dans la gestion de l'eau
- l'eau est un bien économique : le prix détermine les conditions d'accès à l'eau en cas de compétition pour la ressource et l'approvisionnement en eau doit être rentabilisé.

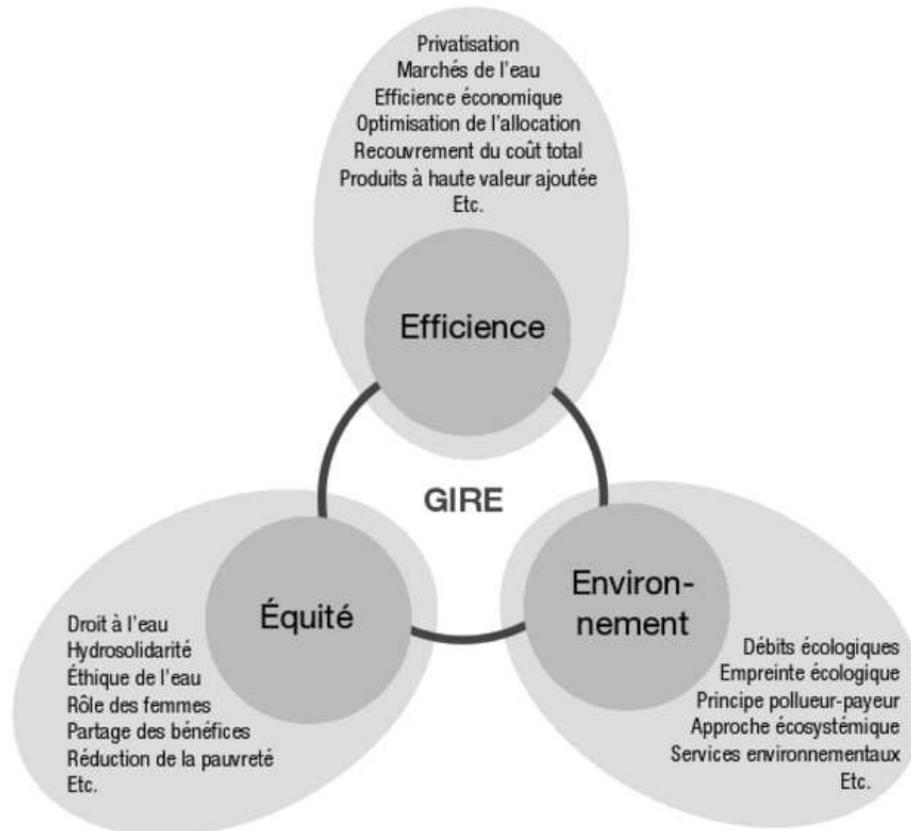


Figure 1.4 : Les principes de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) (source : Molle, 2000)

Ces évènements constituent des étapes majeures dans l'évolution de la gestion des ressources en eau, dans la mesure où les déclarations finales issues de ces rassemblements ont confirmé le lien entre le développement durable et la gestion de l'eau (Affeltranger et Lasserre 2003). Le changement de paradigme vis-à-vis de l'eau s'est également concrétisé avec la reconnaissance de l'accès à l'eau potable comme un droit humain, par l'Assemblée Générale de l'Organisation des Nations et du bassin versant comme unité de gestion. La GIRE fut reconnue et promue comme la principale réponse face aux défis d'une gestion de l'eau souvent chaotique, favorisant une vision du monde qui tient compte de la multiplicité des valeurs et des objectifs et où les déséquilibres doivent être corrigés (Molle 2000).

#### 1.2.1.1. GIRE : concept hégémonique, objet de critiques

Selon Trottier (2000), le concept de la GIRE est désormais très répandu, voire « hégémonique » (c'est-à-dire que le remettre en question revient à se discréditer) parmi les scientifiques, gestionnaires et techniciens de l'eau. Dans le même sens, pour Warner *et al.* (2008), la GIRE a atteint le statut de « discours hégémonique », en d'autres termes, ses principes constitutifs ont désormais une sorte de

sens commun sans solution de rechange pour la communauté de l'eau. La gestion durable de l'eau a été progressivement prise en compte par les acteurs de l'aide internationale au développement et ces derniers tendent à en faire une condition de leur soutien.

La Banque mondiale définit la bonne gouvernance comme la manière dont le pouvoir est exercé pour gérer les ressources nationales sociales et économiques consacrées au développement. De façon générale, les indicateurs de gouvernance mesurent (Banque Mondiale, 2005) :

- (1) les droits politiques, civils et humains;
- (2) la stabilité politique et le degré de violence;
- (3) l'efficacité des pouvoirs publics;
- (4) le fardeau réglementaire;
- (5) l'État de droit ou la qualité de la mise en application des contrats; y compris l'indépendance judiciaire et la criminalité;
- (6) la maîtrise de la corruption ou l'abus des pouvoirs publics à des fins privées ou personnelles.

En ce sens, un principe majeur mobilisé par ces organismes est la « bonne gouvernance » des ressources. Cela favorise l'immiscion dans les affaires des pays notamment les plus pauvres avec une volonté, certes déguisée en besoin de meilleure gestion de l'eau (ressource capitale), d'imposer cette nouvelle vision. Ainsi, des questions autrefois considérées comme étant locales ou régionales ont acquis le statut d'enjeu mondial (Linton, 2010), autorisant les « experts », issus notamment des organisations internationales financées par les pays développés, à aller « apprendre » aux pays pauvres, à bien gérer l'eau. Ce qui implique une immiscion dans leurs systèmes de gouvernance (Julien, 2000).

À partir des années 1990, le GIRE est intégrée dans les législations nationales concernant l'eau et le Global Water Partnership (GWP), en français Paternariat Mondial pour l'Eau, est créé spécifiquement pour le promouvoir et en assurer le suivi (Mollinga, 2006). Les conséquences diffèrent selon le statut des pays (pays riches ou pauvres). Dans les pays pauvres en particulier, il contribue à la spoliation des propriétaires et gestionnaires locaux de l'eau. En effet, les législations concernant l'eau y seront rédigées par des consultants étrangers, en mission (pour quelques jours seulement) dans le pays. Des concepts tels que la participation, l'eau moderne, la GIRE et la nécessité du régime de propriété publique s'appliquant à l'eau, jugés universellement valables y seront été intégrés (Trottier, 2000).

Pourtant, le paradigme de la GIRE est essentiellement occidental et n'a pas été élaboré avec pour but précis de résoudre les problèmes du sous-développement. Sa montée en force découle plutôt

d'une prise de conscience du caractère non durable de leur propre (sur) développement hydraulique, par les sociétés les plus riches (Allan, 2006). De même, selon Affeltranger et Lasserre (2003), l'aide internationale peut, dans une certaine mesure, être considérée comme un vecteur d'une homogénéisation du monde en ce sens qu'elle introduit de nouvelles valeurs dans le fonctionnement social des pays bénéficiaires. Ces valeurs sont surtout celles du monde occidental (représentations relatives à un modèle de société et à un modèle de Gouvernement), pas toujours adaptés au contexte des pays bénéficiaires. Les institutions ayant une légitimité suffisante pour apporter une réponse à cette demande proposent un cadre constitué d'un certain nombre de mesures, de pratiques et de méthodes (Mollinga, 2006). Mais le risque associé à un tel cadre, est la dérive vers des approches plus normatives associée à un ensemble de « bonnes pratiques », ce qui serait en contradiction avec le constat de départ qui a fait émerger la GIRE, à savoir la nécessité de tenir compte des différents aspects liés à la gestion de l'eau, d'utiliser une approche plus holistique qui tienne aussi compte des besoins réels et des spécificités locales et culturels (entre autres) des populations. Imperceptiblement, la GIRE peut se traduire en un ensemble de recommandations fortement empreintes du contexte et des idéologies dominantes du moment. (Molle, 2000).

En ce sens, l'aide au développement contribue à une réorganisation des systèmes sociaux, à travers notamment un changement des valeurs, des pratiques et des principes de gestion des ressources naturelles et des territoires. La diffusion des concepts du développement durable participe aussi à cette dynamique et peut à travers les interventions externes dans les communautés, entraîner une désorganisation sociale et une perte de valeurs traditionnelles pourtant utiles (Affeltranger et Lasserre, 2003).

D'importantes nuances doivent être apportées lors de l'élaboration des réponses potentielles (Julien, 2000). Les mêmes réformes de la gouvernance de l'eau, inspirées par la GIRE et les principes de Dublin, ne peuvent être la solution partout (Swatuk, 2010).

« [...] il n'est pas tant question d'une crise unique s'abattant sur la planète que d'une myriade de crises de l'eau locales et régionales face auxquelles les capacités de réponse varient. En ce sens, il est partiellement trompeur de parler en termes de « réserves d'eau mondiales » et de « demande mondiale en eau », comme on le fait régulièrement ». (Julien, 2000 p 8).

### 1.3. De la rareté absolue à la rareté relative : les changements climatiques et les nouveaux enjeux liés à la gestion de l'eau

Les différentes phases de l'évolution des modes de gestion de l'eau, peuvent être envisagées comme le tournant d'une vis (Ohlsson et Turton, 2000).

Ainsi, on est passé d'une pénurie d'eau unidimensionnelle, à une pénurie d'eau multidimensionnelle qui met l'accent sur la construction sociale de la pénurie, sur les problèmes de gestion liés aux modes de développement. La pénurie d'eau est désormais comprise comme une question qui va au-delà du simple rapport entre la quantité d'eau disponible et le nombre d'usagers. Ce n'est plus simplement une question d'offre et de la demande, mais une problématique complexe et multiples (selon les contextes), et dont l'évaluation doit tenir compte d'aspects plus subjectifs. Les approches de gestion ne doivent plus être sectoriels, mais plus holistiques en tenant donc compte des divers aspects de la problématiques, des différents intérêts en jeu, des différents niveaux de prises de décision, des inégalités sociales, des aspects culturels, etc (Allan, 2006, Homer-Dixon, 1995).

À chaque stade d'adaptation sociale à la rareté de l'eau, le besoin pour la contribution des ressources sociales est plus élevé. Cela représente une oscillation entre une rareté de premier ordre, qui est la rareté de l'eau en termes de quantité; alternant avec une rareté de deuxième ordre, la rareté des ressources sociales nécessaires pour s'adapter à la rareté du premier ordre. Il s'agit de la capacité d'adaptation qui au-delà de l'adaptation à la rareté des ressources due aux changements du climat, doit permettre de saisir également les opportunités que ces changements peuvent entraîner. Tout effort d'un pays, pour identifier une stratégie d'adaptation à la rareté de l'eau doit partir de réflexions sur la capacité d'adaptation du pays en question à un moment donné. Le défi est donc de transformer la rareté de la ressource naturelle, en l'occurrence l'eau, en la capacité à mobiliser les ressources sociales nécessaires et suffisantes pour changer le mode de gestion de la ressource par la société concernée. (Ohlsson et Turton, 2000).Ce faisant, la vulnérabilité des populations baisse et leur capacité d'adaptation augmente.

Ohlsson et Turton (2000) distinguent deux piliers, parlant de capacité d'adaptation. Le premier est la composante sociale qui est endogène et existe dans les « cœurs et les mentalités » et ne peut être artificiellement créé. Le second est la composante structurelle qui est partiellement exogène. Sa mise en place peut se faire avec l'aide de soutien technique et financier externe. Il s'agit du renforcement de capacité et on peut l'assimiler aux interventions de l'État ou d'ONG. De plus, dans un système humain, soumis aux changements, les réponses des acteurs sociaux (selon la classe, la caste,

l'ethnie, le genre, l'âge et l'infirmité (Wisner *et al.*, 2003)) seront variées selon les types de perturbations et leurs conditions de vie (Armitage, 2007). Pour faire face et s'adapter à des changements (et leurs impacts sur l'eau), les sociétés, doivent s'organiser et s'adapter à de nouvelles manières d'utiliser la ressource (eau). Et, la sollicitation de ressources sociales sera de plus en grande, face à l'ampleur des changements climatiques projetés et de leur conséquences.

Avec les changements climatiques et leurs impacts, les ressources sociales sont plus que jamais nécessaires pour faire face et s'adapter, d'autant plus que les prévisions des impacts s'accompagnent de beaucoup d'incertitudes notamment pour les pays les plus pauvres, en raison du manque de données, de ressources et d'expertise (Vörösmarty, 2000 ; Mileham, 2010 et Olmstead, 2014).

### 1.3.1. Impacts des changements climatiques sur l'eau

Les changements climatiques sont définis par le GIEC comme la variation de l'état du climat, qu'il est possible de déceler par des modifications de la variabilité et/ou de la moyenne de ses propriétés et qui perdure sur une longue période (des décennies ou plus). Ils peuvent être causés par des processus internes naturels ou par des forçages externes (d'origine naturelle ou anthropique) : les éruptions volcaniques, les modulations des cycles solaires, ou des changements démographiques ou dans l'utilisation des terres avec des conséquences sur la composition de l'atmosphère.

La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC, 1992) quant à elle, dans son article premier, attribue les changements climatiques aux activités anthropiques et les définit comme des changements pouvant directement ou indirectement être attribués à une activité humaine, qui altère la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables. Le climat mondial est en train de changer, et une augmentation de la température globale de 3-4° C peut provoquer la modification des modèles de ruissellement et, d'ici 2080, la fonte des glaciers forcera près de 1,8 milliards de personnes de plus à vivre dans un environnement où l'eau est rare.

Dans son rapport de 2008, sur les changements climatiques et l'eau, le GIEC prévoyait d'une part, une augmentation des précipitations dans les régions tropicales et les régions de latitude élevée, et d'autre part, une baisse dans les régions subtropicales et les régions à latitude moyenne inférieure. La quantité d'eau disponible et les débits des cours d'eau devraient augmenter dans les premières régions et baisser dans les dernières (Bates *et al.*, 2008).

De plus, selon l'UN-Water (2016), l'eau sera le principal canal par lequel les populations seront affectées par les changements climatiques et leurs impacts. La collecte de l'eau deviendra de plus

en plus problématique avec le réchauffement climatique. En effet, plus de régions connaîtront des pénuries d'eau en raison de précipitations de plus en plus erratiques, de la fonte des glaciers et de la montée du niveau de la mer. Les personnes vivant à 100 m d'un rivage (environ un tiers de la population mondiale) seront particulièrement touchées, car elles sont plus sensibles à l'augmentation de la salinité des sources d'eau potable côtières.

Les effets potentiels du changement climatique sur l'approvisionnement et la qualité de l'eau toucheront tous les secteurs de l'économie, en raison des impacts sur la santé, l'agriculture, l'industrie, les transports, l'approvisionnement énergétique, les écosystèmes non marchands, la pêche, la foresterie et les loisirs. En outre, certaines répercussions sur les ressources en eau se produiront en modifiant la fréquence et la gravité des événements extrêmes (sécheresses et inondations) (Olmstead, 2014).

Les importantes augmentations de la demande relative d'eau révèlent qu'une grande partie du monde sera confrontée à des défis considérables en ce qui concerne les infrastructures hydrauliques et les services d'eau associés. Des coûts économiques potentiellement élevés sont susceptibles d'être associés à la mise en œuvre de stratégies d'intervention (l'expansion des installations, les nouvelles politiques de tarification de l'eau, les technologies innovatrices par exemple) ou aux conséquences de l'inaction (Vörösmarty *et al.*, 2000).

Le dernier rapport du GIEC (2014) décrit de façon plus détaillée les impacts potentiels des changements climatiques dans plusieurs domaines liés à l'eau. Les risques que font peser les changements climatiques sur les ressources en eau douce devraient sensiblement augmenter avec la hausse des concentrations de gaz à effet de serre (degré de confiance élevé<sup>1</sup>). La proportion de la population mondiale souffrant de pénuries d'eau et celle exposée à des épisodes d'inondations graves s'élèveront au fur et à mesure que la température globale augmentera au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. Au cours du même siècle, on prévoit un appauvrissement sensible des ressources

---

<sup>1</sup> « La note d'orientation du GIEC sur l'incertitude établit un cadre de référence pour le traitement de l'incertitude à l'intention des trois groupes de travail et aux fins du présent rapport de synthèse. Lorsque l'évaluation de l'incertitude est plutôt quantitative, et fondée sur un avis autorisé quant à l'exactitude des données, des analyses ou des modèles utilisées, on emploie les degrés de confiance ci-après pour exprimer la probabilité qu'une conclusion est correcte : degré de confiance très élevé (9 chances sur 10); degré de confiance élevée (8 chances sur 10; degré de confiance moyen (environ 5 chances sur 10); faible degré de confiance (environ 2 chances sur 10); et très faible degré de confiance (moins d'une chance sur 10). » <https://www.ipcc.ch/publications>

renouvelables en eaux de surface et en eau souterraine dans la majorité des régions subtropicales arides (degré de confiance élevé). (Ibid.).

Il est prévu une augmentation des risques de crues et de sécheresse, couplée à l'élévation de la température, ce qui aggravera les formes de pollution aquatique avec leurs conséquences sur les écosystèmes et la santé. Les changements climatiques auront des effets négatifs sur la qualité et la quantité de l'eau, affectant ainsi la sécurité alimentaire et augmentant la vulnérabilité des cultivateurs des zones rurales pauvres des régions arides et semi-arides. Cela exacerbera aussi la concurrence pour les ressources hydriques entre les secteurs d'activités économiques (degré de confiance moyen). Les variations locales des précipitations et de la température ont déjà modifié la répartition de certains vecteurs de maladies et certaines maladies d'origine hydrique (degré de confiance moyen). Les incidences des événements climatiques extrêmes seront entre autres la dégradation des écosystèmes, la perturbation de l'approvisionnement en eau et de la production alimentaire, les dommages causés aux infrastructures, la morbidité et la mortalité, et les conséquences sur le bien-être sur la santé mentale des individus. (Ibid.).

Les populations marginalisées sur le plan social, culturel, économique, institutionnel, politique ou autrement sont beaucoup plus vulnérables aux changements climatiques (degré de confiance élevé). Cette vulnérabilité n'est en général pas attribuable à une seule cause ; mais plutôt à l'interaction de processus sociaux qui crée l'inégalité des revenus et du statut socio-économique ainsi que du degré d'exposition. Il s'agit par exemple de la discrimination fondée sur la classe sociale, le sexe, l'ethnie, l'âge et l'état physique. (Ibid.).

De plus, les risques climatiques accentuent d'autres facteurs de stress, qui ont souvent des conséquences négatives sur les moyens de subsistance, surtout pour les populations pauvres (degré de confiance élevé). On peut citer les conséquences directes telles que la réduction des rendements des cultures, la perturbation des moyens de subsistance, la destruction des habitations ; et des conséquences indirectes telles que la hausse du prix des aliments et l'aggravation de l'insécurité alimentaire. Les impacts positifs des changements climatiques pour les populations pauvres et marginalisées sont très limités et souvent indirects. (Ibid.).

Selon Rossing (2010), la majorité des pauvres sont des petits paysans très dépendants de la pluviométrie locale et donc très vulnérables aux changements climatiques. Cette dépendance vis-à-vis des conditions climatiques locales pour la production d'aliments aggrave les effets des sécheresses. De plus, toute baisse de la pluviométrie entraînera une dégradation des terres agricoles dans les régions semi-arides et arides dont plusieurs sont surpeuplées et ne sont que faiblement aménagés. À long terme les conséquences de la sécheresse seront non seulement une baisse des récoltes, mais aussi une baisse de productivité des plants agricoles. La dépendance des

communautés pauvres vis-à-vis de l'agriculture pour leur survie, les rend d'autant plus vulnérables aux changements climatiques.

Par ailleurs, selon le même auteur, les populations qui ne peuvent avoir accès à l'eau potable, utilisent de l'eau polluée, qui, combinée au manque d'hygiène, les expose davantage aux maladies d'origine hydrique. Souvent, en effet, ces populations pauvres des villes sont forcées de vivre en grand nombre le long des canalisations d'évacuation et des berges de cours d'eau qu'elles utilisent pour tous leurs besoins sanitaires. Cela pollue davantage l'eau et les expose à plusieurs maladies (choléra, diarrhées, malaria, etc.). Par ailleurs, lors des épisodes de fortes pluies, dont la fréquence pourrait augmenter à cause des changements climatiques, ces canalisations et rivières peuvent constituer des pièges mortels.

Pour ce qui est de la sécurité alimentaire, selon le GIEC (2014), les changements climatiques risquent d'avoir des impacts sur l'ensemble des aspects qui y sont liés (degré de confiance élevé). Ainsi, il risque d'y avoir une réduction des approvisionnements, des revenus et des emplois dans les pays tropicaux dans le secteur de la pêche, à cause de la redistribution du potentiel de prises de la pêche en mer au profit des hautes latitudes. On prévoit aussi qu'une hausse de la température globale moyenne d'environ 4 °C ou plus par rapport aux niveaux de la fin du XXe siècle, combinée à une augmentation de la demande d'aliments, entraîneraient des risques non négligeables pour la sécurité alimentaire aux échelles mondiale et régionale (degré de confiance élevé).

Les principaux aléas (lié à l'eau) que pourraient accentuer les changements climatiques en zone urbaine sont entre autres les précipitations extrêmes, les inondations sur les côtes et à l'intérieur des terres, les glissements de terrain, la pollution atmosphérique, les sécheresses et les pénuries d'eau. Ces risques menacent les êtres humains, les biens, l'économie et les écosystèmes (degré de confiance très élevé). Pour les personnes qui vivent dans des habitations de piètre qualité ou dans des zones exposées ; ou qui sont privés des infrastructures et services essentiels, ces risques sont amplifiés. (Ibid.)

Dans les zones rurales, les changements climatiques pourraient avoir des impacts importants, à court et à long terme. En effet, ils pourraient influencer sur la disponibilité et l'approvisionnement en eau, la sécurité alimentaire et les revenus agricoles, en provoquant notamment des déplacements des zones de production de cultures vivrières, en d'autres mots, l'exode rurale (degré de confiance élevé). Ces incidences devraient affecter de manière inégale le bien-être des populations pauvres des zones rurales. Ainsi par exemple les familles monoparentales ayant des femmes à leur tête et celles qui ont un accès limité aux infrastructures, à la terre, aux facteurs modernes de production agricole et à l'éducation pourraient être plus affectées que les autres. (Ibid.)

De façon générale, les incidences des changements climatiques devraient ralentir la croissance économique, ralentir les efforts de lutte contre la pauvreté, entraîner l'insécurité alimentaire, entretenir les poches de pauvreté existantes et en créer de nouvelles tout au long du XXI<sup>e</sup> siècle. Les incidences des changements climatiques aggraveront la pauvreté dans les pays pauvres, et créeront de nouvelles poches de pauvreté dans les pays développés ou en développement qui sont aux prises avec des inégalités sociales croissantes. (Ibid.)

### 1.3.2. Les impacts des changements climatiques en Amérique latine et dans les Caraïbes

Les projections climatiques pour la région de l'Amérique latine et des Caraïbes montrent trois principaux impacts : les régions sèches vont s'assécher davantage pendant que les régions humides s'humidifieront de plus en plus; les épisodes de sécheresse seront de plus en plus longs, réduisant la disponibilité en eau pendant la période des basses eaux; enfin, l'écoulement de l'eau sera de plus en plus imprévisible, à cause de l'augmentation de la fréquence des phénomènes climatiques extrêmes. Les projections sur la disponibilité en eau montrent que en 2050, environ 50 % de la population de la région connaîtra une baisse significative de l'écoulement de l'eau, conséquence de la baisse des précipitations (GIEC, 2008).

De nombreuses régions pauvres connaîtront d'importantes augmentations de la demande relative en eau. Dans les régions riches en eau telles que les tropiques humides, le défi ne sera pas de fournir des quantités adéquates d'eau, mais de fournir de l'eau potable aux populations. Les régions arides et semi-arides feront face au défi supplémentaire de la rareté absolue de l'eau. L'augmentation prévue de la pénurie sera due à l'expansion rapide des villes. En effet, une grande partie de la croissance de la population mondiale au cours des prochaines décennies se produira dans les zones urbaines, qui devraient doubler de taille pour atteindre près de 5 milliards entre 1995 et 2025 (29) et faire face à des problèmes majeurs pour faire face à la pollution accrue des eaux et à l'incidence des maladies hydriques (5, 10, 19, 25, 29) (Vörösmarty *et al.*, 2000).

Dans la région de l'Amérique latine et des Caraïbes, les disponibilités en eau douce sont abondantes, comparée aux autres régions du monde. En effet, si toute la quantité d'eau douce était divisée de façon égale entre les trois sous-régions (Amérique du Sud, Amérique centrale et Caraïbes), une moyenne de 89 000 m<sup>3</sup> d'eau serait disponible par personne par an en Amérique du Sud, 25 802 m<sup>3</sup> par personne par an en Amérique Centrale et 1 843 m<sup>3</sup> par personne par an dans les Caraïbes. Comparé au seuil critique de 1 700 m<sup>3</sup> par personne par an, ces chiffres donnent l'impression que la ressource existe en abondance (Rossing, 2010).

Cependant, avec l'accroissement de la population, le développement économique (Rosegrant *et al.* 2009; IADB 1999) et l'urbanisation (c'est la région la plus urbanisée du monde avec 80% de sa population qui vit dans les villes) (UN- Population Division, 2006), la demande en eau a plus que doublé (Rossing, 2010). En tenant compte de l'indicateur de rareté de l'eau (seuil de 1 700 m<sup>3</sup> par personne par an), en 1995, environ 22,2 millions de personnes vivaient déjà dans des bassins où la disponibilité en eau était insuffisante (moins de 1 000 m<sup>3</sup> par personne par an) (GIEC 2008). La population continuant à croître (de 558 millions pour 668 millions projetés en 2025), de plus en plus de personnes se retrouveront dans des conditions de stress hydrique moyen ou sévère. Les changements climatiques et les variabilités du climat amplifieront les effets de ces différents facteurs, causant des changements dans la quantité et la qualité de l'eau disponible. De plus, les catastrophes naturelles (inondation, sécheresse et glissement de terrain) auxquelles est déjà soumise la région, augmenteront (Rossing, 2010).

### 1.3.3. Difficultés liée aux prévisions des impacts des changements climatiques sur l'eau surtout dans les pays pauvres

La disponibilité future des ressources en eau douce est difficile à évaluer, en raison d'une géographie complexe et en évolution rapide de l'approvisionnement et de l'utilisation de l'eau. Les expériences numériques combinant les résultats des modèles climatiques, les budgets de l'eau et l'information socio-économique démontrent qu'une forte proportion de la population mondiale connaît actuellement un stress hydrique. La prise en compte des impacts directs de l'humain sur l'approvisionnement mondial en eau demeure un aspect mal traité, mais potentiellement important de la question plus vaste du changement global (Vörösmarty, 2000).

L'eau est généralement gérée au niveau local ou régional. Cela entraîne deux complications. Tout d'abord, l'utilisation de modèles globaux et mêmes nationaux pour évaluer les impacts régionaux et locaux (les modèles intégrés<sup>2</sup>) n'est pas fiable, bien que les méthodes de descente d'échelle (downscaling) évoluent. Cela nécessite des institutions locales de gestion souples et réactives (Haddad et Merritt, 2001). De plus, les informations requises pour élaborer des données sur la gestion

---

<sup>2</sup> Les modèles intégrés d'évaluation des impacts des changements climatiques sont des modèles destinés aux gestionnaires pour la prise de décision. Ces modèles sont élaborés dans une approche pluridisciplinaire (science de l'environnement et science sociale). L'objectif est d'évaluer les impacts des changements climatiques et leurs répercussions socio-économiques.

de l'eau pour la modélisation de l'adaptation se trouvent dans ces institutions locales de gestion de l'eau, vu que très peu de données sont collectées au niveau national (Olmstead, 2014).

Selon Bates *et al.* (2008), le plus grand obstacle à l'évaluation des impacts futurs des changements climatiques sur l'eau est lié à l'incertitude des prévisions. Cette incertitude découle de la variabilité interne du système climatique, des questionnements sur la précision des modèles hydrologiques de l'incertitude liée aux scénarios de développement et aux émissions futures, et celle relative à la manière dont les modèles traduisent les émissions en changements climatiques.

Manase (2010) a indiqué que la plupart des études d'impact sur le changement climatique ont été effectuées dans les pays développés, avec peu d'études entreprises pour les pays en développement. Ce sont généralement des modèles de circulation générale (MCG, à résolution brute) qui sont utilisés pour la modélisation climatique (plus de 150 km<sup>2</sup>). Et, dans certaines régions l'incertitude des simulations climatiques est si élevée qu'aucun signe clair de changement ne peut être avancé, ce qui suscite de grandes interrogations sur la pertinence de ces données pour les projections des variations de l'hydrologie à l'échelle régionale (Mileham, 2010). Dans le même sens, Tadross *et al.* (2011) ont souligné que, bien que les modèles de circulation générale puissent proposer de façon fiable et habile des changements de température, ces modèles sont souvent moins qualifiés pour traduire cette information en variations de précipitations (et d'autres paramètres) à l'échelle locale. Cela implique que les modèles hydrologiques utilisés pour l'analyse des impacts du changement climatique héritent également des incertitudes des modèles climatiques. Parmi les sources d'incertitude liées à la modélisation du changement climatique, il est important de mentionner : le choix des modèles climatiques, la qualité des données historiques, les méthodes de réduction de l'échelle et l'incertitude aux limites (Hewitson et Tadross, 2011).

Selon Ravindranath et Sathaye (2002), il y a eu des efforts significatifs pour améliorer les méthodes, les modèles et les scénarios pour produire des évaluations plus précises du climat futur, son impact et les coûts des dégâts, et pour la formulation de mesures d'adaptation appropriées. Les évaluations faites à des échelles globale, continentale ou même nationale ne sont pas adéquates pour élaborer des politiques. Les évaluations d'impact au niveau local sont nécessaires pour la formulation et la mise en œuvre de politiques et de stratégies d'adaptation, même si beaucoup de pays en voie de développement n'ont pas le financement, la capacité institutionnelle et les techniques nécessaires pour entreprendre des analyses d'impacts et des études d'adaptation détaillées.

Jusqu'à récemment, peu d'études utilisaient des modèles climatiques régionaux (MRC) à échelle réduite. Les MCR, à résolution plus fine (moins de 50 km<sup>2</sup>) pourraient fournir des données d'entrée plus précises (moins d'incertitude) pour les modèles hydrologiques. En effet, ils ont évolué depuis le début des années 90, mais très peu ont été développés dans les pays en développement ou y ont

été appliqués. (Mileham, 2010). En tant que tel, cela constitue un argument convaincant pour les études au niveau des bassins versants puisque les décisions de gestion des ressources en eau sont prises au niveau du bassin versant (Kusangaya *et al.*, 2014). Cependant, dans ces pays, l'absence des données de terrain de grande qualité, indispensables pour la validation des modèles de bilan hydrique et l'établissement des prévisions, est l'un des principaux obstacles. (Mileham, 2010)

Dans la littérature sur la gestion des ressources en eau, le fossé qui demeure le plus important dans le cadre du changement climatique est le fait que les modèles économiques d'impact économique et d'adaptation manquent pour la plupart d'une modélisation formelle de l'économie politique de la gestion de l'eau. Mais étant donné que la probabilité de la mise en œuvre d'efforts d'atténuation importants et opportuns est faible, il devient plus important de comprendre comment les institutions de gestion de l'eau réagiront aux impacts du changement climatique. (Olmstead, 2014).

#### 1.3.4. Politiques mises en œuvre pour l'adaptation aux changements climatiques dans les pays en développement : nécessité d'une approche locale

En 1992, la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) a consacré le réchauffement de la terre comme problème majeur pour la communauté internationale. Cela a donné lieu à l'adoption du protocole de Kyoto en 1997. Ce protocole est destiné à la lutte internationale contre les changements climatiques grâce à la réduction des gaz à effets de serre (GES) prescrite notamment aux pays développés, en vertu du principe de la responsabilité commune, mais différenciée des États (Lavallée, 2010). Ce principe reconnaît les pays développés comme principaux responsables du réchauffement de la Terre, à cause de l'importante la croissance de leurs GES depuis la révolution industrielle en Europe (deuxième moitié du 18e siècle). Dans un premier temps, la mise en œuvre de méthode d'atténuation, en vue de la stabilisation et de la réduction progressive des émissions de GES, a été privilégiée. Des mécanismes ont été mis en œuvre pour réduire les GES, notamment le Mécanisme pour un Développement Propre<sup>3</sup> (MDP) (un des trois mécanismes de flexibilité découlant Protocole de Kyoto en 1997).

---

<sup>3</sup> Le Protocole de Kyoto, entré en vigueur en 2005, prévoit pour la période 2008-2012 (phase 1 ou période Kyoto 1), une réduction moyenne globale de 5% des émissions de GES par rapport à l'année 1990. Les pays concernés sont les pays développés (de l'annexe 1). Une dispense a été accordée aux pays ne faisant pas partie de l'annexe 1, essentiellement les pays en développement. Parmi ces derniers, il y a les pays émergents comme la Chine, le Brésil, l'Inde, l'Afrique du Sud, etc. Le MDP consiste en des projets réalisés avec la contribution

Le PNUE estime même que dans l'ensemble, l'outil MDP n'est pas adapté aux conditions des pays les plus pauvres. De plus, les investisseurs préfèrent les projets qui rapportent rapidement de nombreux crédits carbone (Hana, 2011). Ainsi, les MDP ont été critiqués par rapport à la répartition sectorielle des projets. Très peu de projets ont été mis en œuvre dans certains secteurs importants pour les pays les plus pauvres tel que le reboisement, l'agriculture; la plupart des projets ayant été mis en œuvre les secteurs des énergies renouvelables, du traitement et de l'élimination des déchets, des industries manufacturières, etc., plus susceptibles de produire des Unités de Réduction Certifiée des Émission (URCE, les quantités de GES réduites). Les MDP ont aussi été critiqués par rapport à la répartition géographique des projets. Les projets sont concentrés en Asie 77%. (Demaze, 2013). Ces projets n'étaient clairement pas adaptés aux contextes des pays les plus pauvres, ce qui découlent d'une approche descendante, où les décisions sont prises par la communauté internationale, et imposés par la suite aux pays, notamment les plus pauvres.

Mais, la communauté internationale s'est vite rendu compte de la nécessité de consacrer également des efforts importants au déploiement de stratégies d'adaptation pour répondre aux besoins immédiats des populations affectées par les conséquences des changements climatiques (Mitchell et Tanne, 2006). Ces besoins sont encore plus importants dans les pays en développement dont l'état de fragilité déculpé les impacts des changements climatiques (IIED, 2009). Cela est reconnu dans la Déclaration de Johannesburg sur le développement durable (UN Department of Economic and social affairs, 2004). Le document précise que les pays en développement (PED) sont beaucoup plus vulnérables aux effets des changements climatiques, notamment, en raison de leur plus grande dépendance aux ressources naturelles, de leur localisation dans des régions vulnérables géographiquement et à l'indisponibilité des ressources technologiques, financières et humaines nécessaire pour faire face à cette réalité (IIED, 2009).

Les projets d'adaptation doivent répondre au double objectif de briser le cercle vicieux de la vulnérabilité en trouvant à la fois des solutions aux enjeux environnementaux et aux déterminants de la pauvreté multidimensionnelle qui en sont à l'origine. Les approches de gestion traditionnelles ascendante (bottom-up) ont démontré leurs limites par le passé au point de vue de la fiabilité du processus décisionnel, de l'acceptabilité sociale et de l'allocation efficiente des ressources (Dessai et Hume, 2004; Mitchell et Tanne, 2006). Pour atteindre le double objectif de réduction de la pauvreté et de la vulnérabilité aux changements climatiques, les projets doivent adopter un modèle de gestion

---

(financière ou technologique) des pays développés, dans les pays en développement. Les secteurs ciblés sont : les énergies renouvelables, le transport, l'agriculture, le traitement et l'élimination des déchets, l'afforestation et la reforestation, etc. (Demaze, 2013).

ainsi que des pratiques qui permettent la mise en œuvre de solution durable et une approche qui se base sur les ressources locales disponibles au sein des communautés.

Si une volonté politique nationale est nécessaire pour assurer que toutes les régions d'un pays mettent en œuvre des mesures cohérentes pour l'adaptation aux changements climatiques, il est important que ces mesures se déclinent de façon à répondre aux particularités locales. Lors de la conférence de Rio en 1992, l'importance de l'action régionale et locale a été reconnue comme étant indispensable pour le développement durable. Il en a été de même lors du lancement des Programmes d'action nationaux au cours de la 7<sup>ième</sup> conférence des parties à la CCNUCC en 2001 (OCDE, 2009). Au départ, il était prévu que le processus de sélection des mesures d'adaptation prioritaires de ces programmes serait basé sur les besoins exprimés par les communautés et non uniquement sur des données scientifiques (OCDE, 2009). Mais, par la suite, cela s'est plutôt concrétisé par la mention de l'importance de la participation de l'ensemble des parties prenantes dans les divers textes émanant de la Conférence des Parties à la CCNUCC depuis 2001. En effet, la décentralisation du processus décisionnel n'a pas fait l'objet d'engagements clairs de la part de la communauté internationale. (IIDD, 2007). De plus, les remises en question des approches de gestion traditionnelles descendantes (top-down) par les praticiens du domaine de l'atténuation ont provoqué un questionnement équivalent dans le champ de l'adaptation aux changements climatiques (Huq et Reid, 2007).

Dans le même sens, certaines études ont été menées par des experts du GIEC dans des pays en développement à l'échelle locale et à l'échelle des ménages, sur la vulnérabilité des populations et pour comprendre leurs besoins en matière d'adaptation aux changements environnementaux et à leurs impacts sur l'eau (Osman-Elasha *et al.*, 2008; Dabi *et al.*, 2008; Mataki *et al.*, 2008; Wehbe *et al.*, 2008; Ziergovel *et al.*, 2008; Nyong *et al.*, 2008; Adejuwon, 2008; Eakin *et al.*, 2008; Pulhin *et al.*, 2008; et Dube et Sekwela, 2008). Ces études montrent que les populations à forte dépendance par rapport aux ressources naturelles, ont développé certaines habitudes au fil du temps pour faire face et s'adapter. Mais que, cela peut être compromis, du fait des changements structurels majeurs dans leurs systèmes de subsistance. Ces changements peuvent résulter de l'influence de l'occidentalisation (non prise en compte des réalités locales). C'est-à-dire que, des interventions externes (État, projets de développement, ONG internationales ou locales, etc.) mises en œuvre dans le but d'augmenter leur résilience face aux variabilités et aux changements climatiques peuvent augmenter leur vulnérabilité et baisser leur résilience. Dans certains cas, ces interventions ont eu une effectivité minimale et ont plutôt contribué à affaiblir la capacité adaptative de ces communautés.

Selon les mêmes auteurs, ceci est souvent dû à l'approche descendante adoptée par les intervenants. Cette approche ne prend pas en compte les institutions traditionnelles dans les prises de décision et la mobilisation des ressources locales. Peu ou pas d'études préalables sont conduites

avant la mise en œuvre des programmes en question pour évaluer les infrastructures et les ressources humaines nécessaires. En conséquence, il y a une insuffisance dans le développement de compétences et de capacités locales pour permettre la réussite du programme. Il y a également une tendance à mettre en œuvre des politiques dans différents secteurs, politiques pouvant être contradictoires et/ou sans véritables liens entre eux. En ce qui concerne les plus pauvres, leur accessibilité aux interventions de ces programmes est limitée voire inexistante. Ceci est souvent dû au fait qu'ils sont exclus des instances de décisions. De plus, on note souvent une certaine lassitude et un manque de confiance vis-à-vis du Gouvernement et de ses structures à cause d'antécédents (promesses non tenues, non considération des points de vue des plus pauvres, etc.) qui font que les populations n'attendent plus grand-chose de leurs dirigeants.

Dans les cas où les interventions se sont appuyées sur les institutions et les leaders locaux pour organiser et mettre en œuvre leurs programmes, cela a permis aux communautés de mieux comprendre leur propre vulnérabilité, et les priorités et les besoins d'adaptation pour la réussite des interventions. Cela a également permis de faciliter la coopération au sein des communautés, la mobilisation locale des ressources et l'accès aux savoirs traditionnels (ibid.).

Par ailleurs, les gouvernements régionaux et municipaux sont parmi les mieux disposés à faire face aux aléas des changements climatiques. Les politiques publiques mises en place à cette échelle sont plus aptes à tenir compte des caractéristiques du milieu tels que l'économie, la culture locale et le climat (Gore, 2010). Agir localement permet une sensibilisation sociale et une innovation technologique beaucoup plus importante qu'une action nationale (Bulkeley et Bestill, 2005). Ainsi, il est important d'intégrer la notion d'adaptation aux changements climatiques au processus local et régional de prise de décision. De plus, lorsqu'elle mise en œuvre dans des conditions optimales, l'action locale crée de l'interaction entre experts, décideurs et parties prenantes, et cela favorise la compréhension des impacts locaux des changements climatiques (Corfee-Morlot *et al.*, 2009). Cette interaction régionale et locale facilite la concertation et la prise de décision collective (Orstrom *et al.*, 2002). Enfin, lorsque les politiques publiques locales en changements climatiques connaissent un aboutissement positif, elles peuvent éventuellement mener à leur diffusion vers les autres municipalités et régions, et même vers le gouvernement national.

Davies (1996), cité par Dabi *et al.* (2008) souligne l'importance des systèmes de subsistance et des vulnérabilités différenciés (selon l'âge, le sexe, le statut social, etc.). Selon cet auteur, il est nécessaire que les études sur la vulnérabilité mettent l'accent sur les systèmes de subsistance qu'utilisent les populations vu que ces systèmes sont déterminants dans leur vulnérabilité aux impacts des changements climatiques en général et sur l'eau en particulier. En d'autres mots, les divers systèmes de subsistance expérimentent différents événements pouvant causer des stress et affecter les moyens de subsistance (Verner, 2010). Dans le même ordre d'idée, IUCN/IISD (2004) et

Wehbe *et al.* (2005), affirment que comprendre les stratégies d'adaptation des paysans dans leur contexte géographique, est le premier pas pour l'identification et la priorisation des options appropriées pour accroître la capacité d'adaptation des paysans en question aux changements climatiques futurs et pour faciliter la création d'un environnement de production plus durable et plus équitable. Enfin, les conclusions des études soulignent l'importance de situer les impacts des changements climatiques sur l'eau parmi tous les risques que subissent les populations concernées, c'est-à-dire de comprendre quel ordre d'importance elles accordent à ces impacts parmi tous les défis qu'elles ont à relever au quotidien. En effet, leur capacité à répondre à un aléa dépend de leur perception du risque en question et de l'évaluation subjective qu'elles en font.

## 1.4. La situation en Haïti

Haïti (figure 1.5), qui est le pays le plus pauvre de l'hémisphère nord et le plus exposé et le plus affecté par les phénomènes climatiques extrêmes, sera encore plus vulnérable à cause des impacts que les changements climatiques pourraient avoir sur l'eau et par ricochet sur son développement. En dehors de tous les problèmes environnementaux que le pays connaît, il a focalisé l'attention de toute la communauté internationale qui se mobilise pour aider sa population, à travers diverses interventions (ONG, États, etc.), surtout depuis le tremblement de terre de l'année 2010.

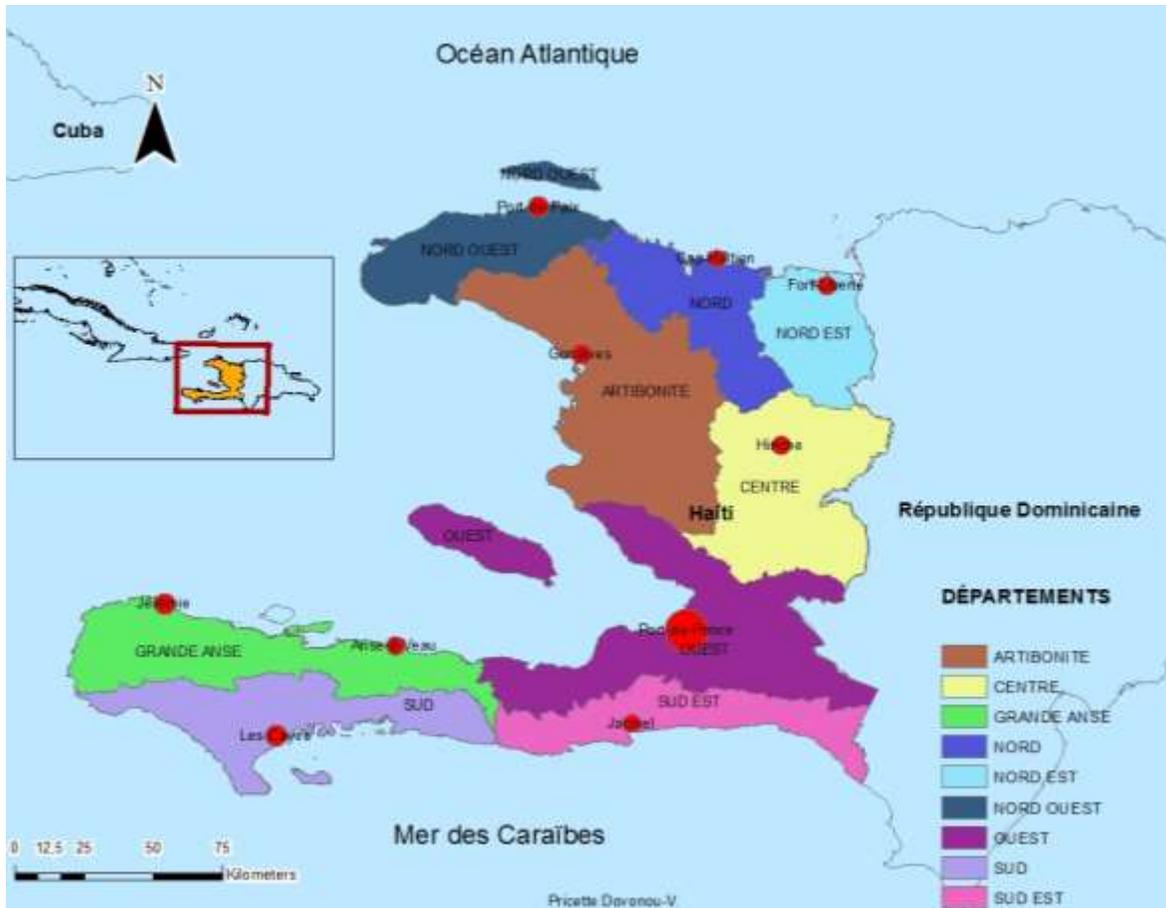


Figure 1.5 Division administrative d’Haïti (source CNIGS, 2014; Adaptation cartographique : Donovanou-Vinagbe 2016)

### 1.4.1. Les spécificités du bassin versant de l’Artibonite en ce qui concerne la gestion de l’eau

En 2013, Haïti disposait de 13 010 millions de m<sup>3</sup>/an de ressources en eau renouvelables internes, soit 1 360 m<sup>3</sup>/an/habitant. Haïti est donc parmi les pays où existe un stress hydrique (FAO-AQUASTAT, 2016).

La question de l’eau est cruciale en Haïti et plus particulièrement, dans le bassin versant de l’Artibonite. Le fleuve Artibonite est le plus important cours d’eau avec un bassin hydrographique de 9550 km<sup>2</sup> (figure 1.6), dont les deux tiers se retrouvent en Haïti et l’autre tiers en République Dominicaine (MDE, 2001). Il prend sa source en République dominicaine à 1 000 mètres d’altitude (19° 16’ 13” N 71° 29’ 24” W) et parcourt 320 km en Haïti avant de se jeter dans le Golfe de la Gonaïve. C’est la principale réserve d’eau et la vallée de l’Artibonite est considérée comme le grenier

d'Haïti. Il est utilisé pour l'irrigation, et permet la production de 25% de l'électricité du pays. Moins de 2% de sa superficie sont couverts par de la végétation. Il est à cheval sur plusieurs départements : Nord, Centre, Artibonite, Ouest et Nord-Est.

Vu son importance autant pour la sécurité alimentaire des ménages, que pour l'approvisionnement en énergie électrique, le fleuve Artibonite mérite une attention particulière. En effet, le bassin versant de L'Artibonite est le lieu de production du riz, principale céréale consommée par les Haïtiens. L'eau du fleuve est également utilisée pour la boisson par les humains et le bétail. Le fleuve est au donc centre des principales activités économiques et domestiques et est déterminant par conséquent pour la subsistance des ménages.

Dans le bassin versant de l'Artibonite, l'eau est disponible. Cependant, les conditions socioéconomiques, la mauvaise gestion et les mauvaises habitudes humaines rendent l'eau inaccessible et/ou non utilisable à une majeure partie de la population. La disponibilité de l'eau dans la rivière Artibonite, dépend notamment des déversements du barrage électrique du lac Péligre. Le lac Péligre est un lac artificiel créé en 1956, après la construction du barrage hydroélectrique sur le fleuve Artibonite pour approvisionner la ville de Port au Prince en énergie électrique. D'une superficie de 3000 ha, il est situé dans le département du Centre.

L'Organisation pour le Développement de la Vallée de l'Artibonite (ODVA), une structure du Ministère de l'Agriculture a réalisé un réseau d'irrigation dans la vallée de l'Artibonite avec pour la finalité initiale la production de riz irriguée (Communications personnelles, 2013). Cependant, ce réseau est à usage multiple pour les populations de la vallée. En effet, quand bien même ce réseau de distribution d'eau atteint un très faible nombre de personnes, il est capital pour la partie de la population qui l'utilise également pour les besoins domestiques et pour ceux du bétail. De plus, l'eau disponible dans les plans d'eau et donc, dans les canaux d'irrigation est généralement souillée par les défécations (humaines et animales) et les eaux domestiques, ce qui la rend inutilisable pour la consommation humaine. Lorsqu'elle est utilisée, elle peut être source de maladie. Récemment, l'épidémie de choléra qui a sévi a poussé OXFAM à installer des points de traitement de l'eau d'irrigation dans plusieurs endroits de la vallée. L'eau est aussi fortement chargée en sédiments à cause du déboisement causé par la coupe d'arbre pour l'obtention de charbon qui est la principale source d'énergie. Par ailleurs, étant donné qu'il n'existe pas de règles établies pour la distribution de l'eau dans les canaux d'irrigation, des conflits naissent entre les riziculteurs (Communications personnelles de Frantz Jean-Marie de l'ODVA en juillet 2013). Dans ce contexte, les impacts des changements climatiques ne peuvent que renforcer les vulnérabilités déjà existantes. Le lac Péligre qui est le réservoir et le principal nœud de gestion de l'eau dans la vallée de l'Artibonite, s'est envasé de presque 60-70 % (ODVA, 2013). L'irrigation des rizières de la vallée dépend de ce lac qui est dans un état déplorable du fait du déboisement. Il existe également un conflit d'usage entre l'ODVA (pour l'irrigation) et

l'Électricité d'État d'Haïti (EDH) qui s'occupe de fournir l'énergie électrique à la ville de Port au Prince. En saison sèche, l'eau est retenue par l'EDH pour la production de l'électricité privant ainsi les riziiculteurs de la vallée du débit d'eau nécessaire pour les activités agricoles en aval.

En résumé, l'eau, même si elle semble être disponible en raison de la présence du fleuve Artibonite et du barrage du lac Péligre, est très peu accessible et utilisable par les populations quand on tient compte de sa qualité (eau potable pour la consommation humaine), des disparités interannuelles et de l'inégale répartition des infrastructures de dessertes d'eau potable et d'irrigation. L'eau potable l'est encore moins et pour en avoir, il faut souvent aller en acheter dans la ville la plus proche à un prix exorbitant : un gallon (3,78 l) d'eau pour 25 gourdes haïtiennes (environ 0.60 \$ CAN) (Communications personnelles, 2013). Quand on sait que le salaire moyen est de 300 gourdes par journée de 8h de travail (environ 7,2 \$ CAN), le budget alloué à l'eau est important.

D'autres facteurs influencent la disponibilité de l'eau, tant pour les besoins domestiques que pour ceux de l'agriculture. Parmi ces facteurs, la topographie semble jouer un rôle important puisque les problèmes varient selon que l'on se situe dans le haut ou le bas-Artibonite.

#### 1.4.2. Différentes problématiques selon la topographie

Les problématiques de l'eau se pose différemment selon qu'il s'agisse du haut ou du bas Artibonite (figure 1.6). Elle peut être résumée de la façon suivante :

- dans le haut-Artibonite : conservation des sols et de l'eau
  - sécheresse de façon générale ;
  - retard dans le démarrage des pluies ;
  - érosion hydrique pendant la saison des pluies.
- dans le bas-Artibonite : inondations et conservation de l'eau
  - manque d'eau en saison sèche
  - retard dans le démarrage de la saison des pluies ;
  - inondations pendant la saison des pluies ;
  - forte sédimentation liée à l'humidité.

Dans le haut-Artibonite constituée de la zone de montagne humide, de la zone sèche d'agriculture et de pêche et de la zone agropastorale de plateau, les cultures qui dominant sont le maïs, le sorgho, le pois, les tubercules et les légumes (Communications personnelles, 2013, 2014). Le maïs, le sorgho et le pois sont des plantes érosives qui amplifient les problèmes d'érosion et de comblement de plans d'eau. Ce sont des zones dont la topographie plus élevée ne leur permet pas de bénéficier du réseau d'irrigation qui utilise un système gravitaire. Le problème se pose donc autant en saison des pluies

qu'en saison sèche. La saison des pluies démarre tardivement. Quand elles démarrent enfin, les pluies sont intenses, ce qui favorise le lessivage des sols (dénudés par l'exploitation du bois pour le charbon). En saison sèche, les populations sont confrontées au manque d'eau, ce qui est très préoccupant étant donné que les populations pratiquent une agriculture pluviale. Les changements dans cette partie du bassin versant se manifestent donc principalement par une plus longue durée de la saison sèche et un retard des pluies pendant la saison pluvieuse. Dans cette zone, la principale problématique se situe donc autour de la rétention des eaux dans les sols et de conservation des sols.

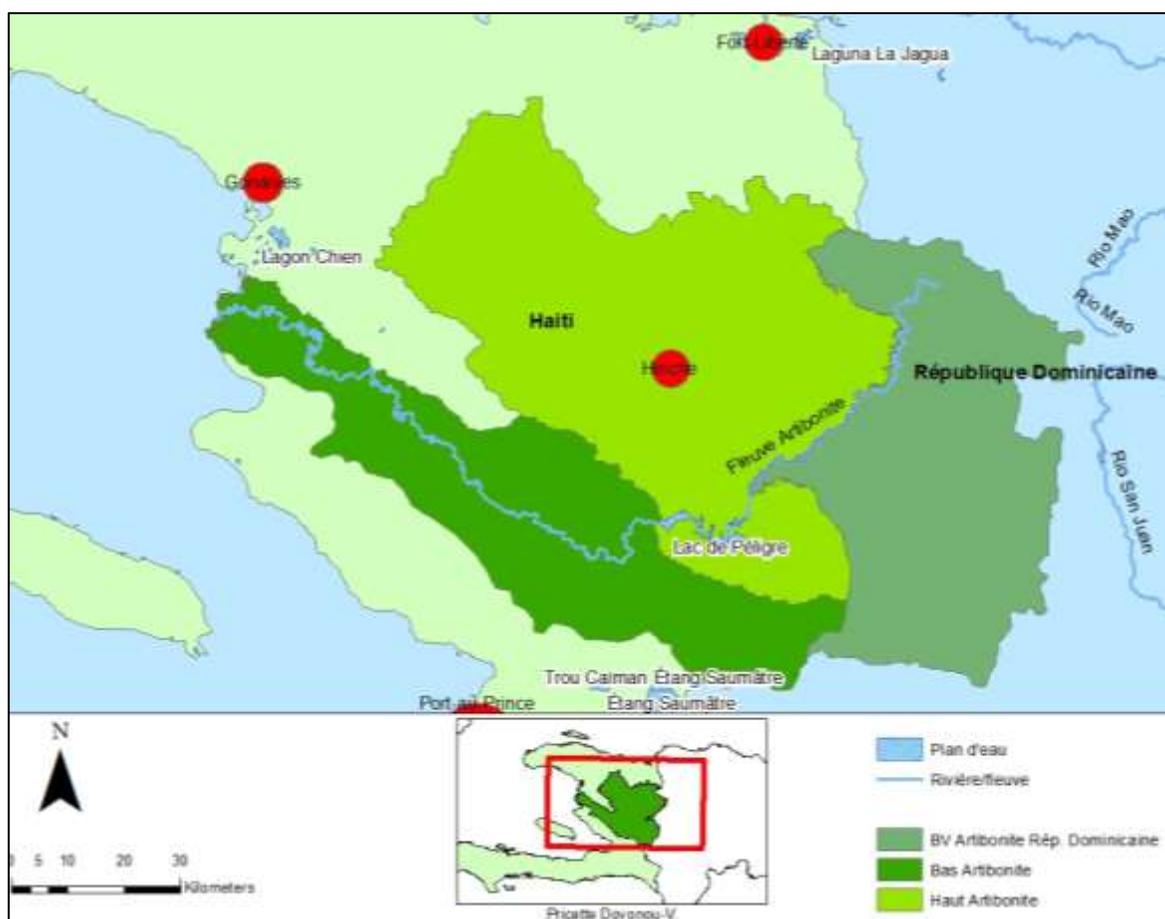


Figure 1.6 : Bassin versant de l'Artibonite (haut et bas Artibonite) en Haïti et en République dominicaine (Source PROBINA, 2006; Adaptation cartographique : Donovanou-Vinagbe, 2016)

Le bas-Artibonite (vallée de l'Artibonite) est constituée majoritairement de la plaine de monoculture, c'est principalement le riz (Ingénieurs de l'ODVA-Communications personnelles, juillet 2013) qui y est cultivé grâce au système d'irrigation installé par l'ODVA. Pendant la saison des pluies (qui

démarre de plus en plus tardivement), c'est la zone qui reçoit toutes les eaux provenant des parties plus hautes. La forte intensité des pluies entraîne des lâchers d'eau au niveau du lac Péligre. L'envasement du lac Péligre, l'état désuet des canaux d'irrigation et la grande quantité de sédiment contenue dans les eaux (à cause de l'érosion dans les parties plus hautes), ne permet pas une bonne évacuation des eaux vers la mer. Cette partie du bassin versant subit donc des épisodes fréquents d'inondation. Cependant en plein milieu de la saison des pluies, il arrive qu'il ne pleuve pas pendant plusieurs jours d'affilée. Le niveau d'eau baisse alors dans les canaux d'irrigation, ce qui est encore plus accentué par leur mauvais état. Lors de ces événements de sécheresse en pleine saison de pluie, tout comme en saison sèche, l'eau est retenue au niveau du barrage de Péligre par l'EDH (Ingénieurs de l'ODVA-Communications personnelles, juillet 2013), la priorité étant accordée à la production d'électricité pour la ville de Port-au-Prince. Par ailleurs, ce sont les populations vivant en aval surtout au niveau du delta du fleuve, qui souffrent le plus de la mauvaise gestion de l'eau car, quand il y a trop de pluies, elles sont envahies par les eaux et quand il n'y en a pas assez, ce sont elles qui risquent le plus de manquer d'eau car ce sont à elle que l'eau parvient en dernier.

Au vu de ces constats, on constate que la situation est déjà critique en Haïti en général, et dans le bassin versant de l'Artibonite. Dans un tel contexte, les changements ne feront qu'accroître les problèmes déjà existants, tout en en créant d'autres. Il faut donc la mise en œuvre de mesures adaptées aux spécificités de la région.

### 1.4.3. Les politiques et actions mises en œuvre pour s'adapter aux changements climatiques

Nous n'avons pas identifié de politiques, d'actions ou de mesures élaborées spécifiquement pour le bassin versant de l'Artibonite. Dans cette section, nous faisons une description sommaire des politiques mises en œuvre touchant la question de l'eau et des changements climatiques.

La République d'Haïti (2007), a élaboré le Document de Stratégie Nationale de Croissance et de Réduction de la Pauvreté (DSNCRP 2008-2010), qui, dans son chapitre sur la réhabilitation de l'environnement et la réduction de la pauvreté en Haïti, définit neuf axes d'intervention qui pourront apporter des éléments de solutions aux risques et impacts identifiés. Parmi ceux-ci, il y a l'amélioration de la (i) gouvernance environnementale à tous les niveaux de décision, (ii) la réduction de la vulnérabilité environnementale des pauvres et l'adaptation aux changements climatiques, (iii) la Gestion Intégrée des Ressources en Eau au niveau des Bassins Versants et des Zones Côtières, (iv) la priorité à accorder à l'adaptation communautaire qui réduit les coûts des catastrophes et s'accompagne d'un transfert de technologies propres, (v) la participation des communautés à la prise de décision au sujet des impacts attendus et des formes pour les minimiser. De même, dans son

programme de lutte contre la désertification, les objectifs stratégiques sont : (i) améliorer les conditions de vie des populations touchées, (ii) améliorer l'état des écosystèmes, (iii) dégager des avantages généraux d'une mise en œuvre efficace de la Convention et (iv) mobiliser des ressources en faveur de la mise en œuvre de la Convention par l'instauration de partenariats efficaces entre acteurs nationaux et acteurs internationaux (République d'Haïti, 2015). Ces axes et objectifs sont tout à fait pertinents mais manquent de résultats (Dufour, 2011).

Il existe aussi un Programme National d'Adaptation aux Changements Climatiques, lancé le 22 septembre 2011, sous la direction des Nations Unies. Ce programme vise à augmenter l'implication des populations locales dans le processus d'adaptation aux changements climatiques, la sensibilisation des communautés et les opportunités pour tester diverses pratiques en matière de disponibilité d'eau potable, de protection d'écosystèmes et de renforcement des infrastructures de protection face aux catastrophes. Mais, les défis à relever se sont révélés immenses selon Dufour (2011). Les ressources financières limitées de l'État ne permettent pas une dotation appropriée des ministères en charge de l'adaptation aux changements climatiques. La part du budget national attribué à l'environnement (Ministère de l'environnement) est inférieure à 1% dont 75% attribués aux coûts administratifs (Singh et Cohen, 2014). De plus, le contexte politique et économique rend difficile l'application d'une stratégie globale et à long terme d'adaptation aux changements climatiques. Il y a aussi un manque de connaissances scientifiques dans divers domaines et la forte dépendance de la population par rapport aux ressources naturelles. Ce secteur (de la gestion des ressources naturelles) souffre notamment d'un manque de coordination. Le Ministère des Travaux Publics et de la Communication a en charge le service d'eau potable, le Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) a quant à lui, la responsabilité pour l'irrigation tandis que la distribution de l'Électricité relève de la responsabilité de l'Électricité d'État d'Haïti (EDH), une structure autonome. La faiblesse de la gouvernance de l'État haïtien ne permet pas non plus une mise en œuvre efficace des actions retenues sur l'ensemble du territoire. Weissenberger *et al.* (2016).

De plus, le pays dépend fortement de l'aide internationale, et les bailleurs de fonds ne suivent pas toujours les plans nationaux. De plus, très souvent, les multiples bailleurs ne coordonnent pas leurs actions (Alter Presse, 2007). En effet, pour son budget, il dépend à plus de 50% de l'aide internationale. Ces aides sont directement prédestinés à des projets spécifiques. Le fait que la plus grande partie du financement des projets et programmes provienne d'agences et d'aide internationale contribue au peu d'effectivité de ses projets/programmes, qui utilisent une logique propre (approche projet impliquant un horizon temporel court) avec une tendance à ne pas impliquer (dès le départ), les populations locales.

En Haïti, les études menées sur les changements climatiques ont surtout porté sur l'inventaire de gaz à effet de serre, les impacts sectoriels des changements climatiques et les simulations

climatiques (Voire la communication du Gouvernement Haïtien sur les changements climatiques). Elles ont pour la plupart été menées à une échelle nationale ou régionale (Caraïbes). Cela ne permet pas une prise en compte des besoins réels des communautés locales qui vivent au quotidien les changements dans leur environnement. En effet, si les actions de développement ne prennent pas en compte les priorités des populations, elles pourraient augmenter la vulnérabilité de ces dernières en adoptant des mesures non adaptées. (Venton, 2007).

Pour que les interventions soient efficaces, il importe d'évaluer la vulnérabilité des populations et de comprendre les mécanismes mis en place en leur sein pour répondre aux défis climatiques. En effet, relever les défis liés à la rareté de l'eau et aux changements climatiques relève d'abord du domaine social, si on se réfère à Ohlsson et Turton (2000). C'est-à-dire, que la société emploie divers moyens pour s'adapter aux différentes étapes de la rareté de la ressource, en réponse aux perceptions sociales liées à cette rareté. Le défi le plus difficile à relever est de trouver des indicateurs pour les réponses sociétales à ces impacts (Ohlsson, 1998a). Les échelles susceptibles d'apporter les réponses les plus précises sont l'échelle locale et celle des ménages (Rossing et Rubain 2010). En effet, c'est à ces échelles que les problèmes sont vécus au sein des populations pauvres et que des stratégies d'adaptation individuelles ou communes sont adoptées. De plus, la manière dont les individus et les groupes au sein d'une société interagissent les uns avec les autres pour partager les risques, se procurer une assistance mutuelle et initier des actions collectives, vont influencer leur vulnérabilité aux chocs et aux variabilités (Adger 2003).

## Conclusion partielle

De ces différents écrits, nous retenons que la question de la pénurie d'eau ne peut pas être abordée selon un seul angle. Divers facteurs d'ordre technique, économique, politique et sociaux sont à prendre en considération. De même, il importe de ne pas considérer la pénurie d'eau au sens unique des besoins humains, les besoins des écosystèmes sont aussi importants et les impacts d'une mauvaise gestion des ressources en eau sur les écosystèmes, affectent aussi les sociétés humaines. Les questions d'égalité en matière de distribution de la ressource sont aussi importantes afin que les besoins des uns ne soient pas privilégiés au détriment de ceux des autres. Enfin, pour la suite nous mentionnons qu'il importe de tenir compte des nouveaux facteurs que constituent les changements climatiques et de leurs impacts sur les ressources naturelles, en particulier l'eau.

Nous comprenons aussi que les changements climatiques influenceront la disponibilité de l'eau, mais qu'il existe beaucoup d'incertitudes quant à leurs impacts. Cela nécessite une adaptabilité des méthodes de gestion pour faire face et s'adapter. La situation est plus encore plus critique dans les pays en développement comme Haïti où la faiblesse des institutions, le manque de connaissance,

de moyens, d'expertise et de coordination entre les institutions pourraient contribuer à accentuer les impacts potentiels des changements climatiques. Les programmes et projets financés par les bailleurs de fonds ont tendance à ne pas tenir compte des spécificités locales et régionales (intérêts et besoins réels des populations). Des études à échelle plus fine permettront de fournir des informations plus précises sur les besoins des populations en termes de vulnérabilité et sur les priorités locales. En effet, de telles études favorisent la compréhension des réalités quotidiennes des ménages et de leurs perceptions par rapport à leur propre vulnérabilité en permettant de mettre le doigt sur leurs priorités. Ces études permettent la transformation de données en information pertinente pour baisser l'incertitude, une amélioration de la prise de conscience des acteurs, une meilleure connaissance des impacts et des réponses possibles et la mise en œuvre et le suivi de politiques et de stratégies d'adaptation plus appropriées. En résumé, les évaluations à échelle plus fine doivent contribuer à diminuer le fossé qui existe entre la prise de décisions, la science et les populations (Winograd, sans date). Ce faisant, il sera possible de mettre en œuvre des mesures plus adaptées et donc, avec plus de chance de succès.

## Chapitre 2 : Cadre conceptuel

*« La vulnérabilité, ce n'est pas la même chose que la pauvreté. Ce n'est pas le fait d'être dans le manque ou dans le besoin, mais d'être sans défense, de vivre dans l'insécurité et d'être exposé aux risques, aux chocs et au stress. »*

(PNUD, 2014a, P17)

Plusieurs bouleversements ont affecté la relation entre la nature et la société au cours des dernières décennies. Cela est principalement dû aux impacts négatifs des actions humaines (Kane, 2010). L'opposition entre nature et société est à l'origine de changements qui affectent autant les êtres humains que leur environnement. En effet, avant l'apparition du concept de développement durable, l'être humain a longtemps considéré son environnement comme un milieu hostile à apprivoiser et à dominer et agissait comme s'il était en dehors du système socio-environnemental. Les activités humaines étaient alors peu respectueuses des systèmes naturels.

Pourtant, le système socio-environnemental reflète l'action humaine et celles des structures sociales qui sont intégrées au système naturel. Dissocier la nature et la société est tout simplement impossible voire nuisible car l'être humain est le premier à subir les impacts négatifs de ses propres activités sur son environnement naturel (Adger, 2006). C'est seulement dans les années 1970 qu'une réflexion morale sur les rapports entre l'être humain et son environnement naturel a commencé à émerger. C'est d'abord aux États-Unis, en Australie, en Allemagne et dans les pays scandinaves que cette réflexion a surgi principalement (Descola, 2005). Avant cela, les différentes approches n'ont servi qu'à conforter cette vision de la nature comme un environnement hostile.

Selon Turner *et al.*, (2003) l'émergence de la science de la durabilité (développement durable) s'est faite à partir de la compréhension des interactions humain-environnement avec le double objectif de satisfaire aux besoins des sociétés tout en préservant la planète. Cela a mené à de nouvelles interrogations telles que : qui et quoi sont vulnérables aux changements environnementaux et humains en cours et où ? Comment ces changements et leurs conséquences sont atténués ou amplifiés par les conditions humaines et environnementales ? Que peut-on faire pour réduire la vulnérabilité aux changements et comment peut-on construire plus de résilience et de capacité d'adaptation au sein des communautés et des sociétés ? Cette réflexion a donné lieu à plusieurs études et débats et a contribué à l'émergence de plusieurs concepts dont ceux de vulnérabilité, d'adaptation et de développement durable.

Pour le cas particulier de l'eau, il était important de comprendre quelle relation l'humain entretient par rapport à cette ressource et comment cette relation a évolué dans le temps en tenant compte de la rareté de cette ressource (ce qui a été fait dans le chapitre précédent). Il est aussi important de comprendre le concept de pénurie d'eau et comment sa mesure a évolué, passant d'une mesure absolue exprimé en termes quantitatifs, à une mesure plus relative et plus qualitative.

Ce chapitre présente les avancées faites par rapport à ces différents concepts, notamment le concept de pénurie d'eau, de vulnérabilité; et l'ancrage conceptuel dans lequel se situe notre étude. Nous aborderons également certains autres concepts importants, parlant de vulnérabilité et de perception,

tels que les représentations sociales, la justice et les inégalités sociales et les systèmes de subsistance.

## 2.1. Le concept de pénurie ou de rareté de l'eau

### 2.1.1. Courants de pensées sur la pénurie de l'eau

Plusieurs auteurs ont essayé de définir le concept de pénurie de ressources et d'en décrire les facteurs d'influence. Dans la littérature, ils sont regroupés en trois principaux courants. Un courant pessimiste appelé néo-malthusien, un courant optimiste nommé techno-économiste et un courant socio-politique. (Homer-Dixon, 1995).

Le courant néo-malthusien ou encore pessimiste, est constitué majoritairement de biologistes et d'écologistes. Pour eux, les ressources naturelles sont une limite à la croissance économique et au développement humain. L'eau est souvent présentée comme une source de problèmes, et considérée uniquement sous son aspect physique (H<sub>2</sub>O). Cette approche sous-tend tous les discours sur la « crise mondiale de l'eau », liée à une pénurie grandissante et inéluctable. Meadows *et al.* font partie des auteurs les plus cités de ce courant. En effet, en 1972, un groupe de scientifiques du Massachusetts Institute of Technology (MIT) a publié le rapport « Limites à la croissance pour le Club de Rome » (Meadows *et al.*, 1972). Cette étude a vendu neuf millions d'exemplaires dans 29 langues. L'étude a présenté un nouveau modèle de grande envergure pour prédire le développement futur de cinq variables à l'échelle mondiale : la population, l'alimentation, l'industrialisation, les ressources non renouvelables et la pollution. Les prédictions de l'étude étaient très pessimistes. Elle prévoyait que le niveau de la population mondiale, de la production alimentaire et de l'industrialisation atteindraient dans un premier temps, une croissance exponentielle, puis s'effondreraient au cours du siècle suivant. L'effondrement sera dû à l'atteinte des limites physiques de l'économie mondiale, en termes de ressources non renouvelables, de production agricole et de pollution excessive.

Les teneurs de ce courant se basent principalement sur l'indicateur de la suédoise Falkenmark, développé au début des années 70, mais aussi Gleick (2000) avec son concept de « Peak Water ». L'indicateur de Falkenmark est la manière la plus accessible de caractériser la pénurie d'eau. Il s'agit d'une équation déséquilibrée entre une offre (ressources en eau) limitée et une demande qui évolue du fait de la démographie et du développement (voire section suivante pour la description de l'indicateur. La pénurie est donc considérée comme un phénomène unidimensionnel de nature physique (Buchs 2012). L'auteur de cet indice fait clairement référence à la théorie de Malthus : «

Si elle n'est pas freinée, la population s'accroît en progression géométrique. Les subsistances ne s'accroissent qu'en progression arithmétique. » (Malthus, 1966 [1798], p. 14). Les néo-malthusiens prévoient l'épuisement des ressources dont dépend la société industrielle avec comme conséquence, un effondrement du système économique. Pour l'éviter, il faut, selon eux limiter immédiatement la croissance de la population et de la pollution et freiner, voire, arrêter la croissance économique.

Cependant, certains économistes classiques n'étaient pas aussi pessimistes. Mill (1862) dans « *Principles of Political Economy* » par exemple, trouve que même si la quantité limitée de ressource disponible peut être un frein au développement, cette limite n'a pas encore été atteinte. Une caractéristique intéressante de sa pensée était l'argument selon lequel la qualité de l'espace de vie est un élément important du bien-être économique, et donc, un monde où l'environnement est complètement utilisé à des fins industrielles et agricoles n'est pas un monde idéal. Selon Mill, l'évolution future des connaissances agricoles, les institutions sociales et l'augmentation du bien-être économique peuvent ralentir la croissance démographique. (Tahvonen, 2000).

Le deuxième courant décrit comme techno-économiste, plus optimiste, est constitué d'« économistes néoclassiques » qui estiment qu'il n'y a pas de limite à la croissance humaine. En fait, pour eux, il n'y a pas de limite au développement humain, vu que le génie humain est illimité. Parmi eux, on peut citer Barnett et Morse (1963) avec leur livre « *Scarcity and growth* », Simon (1981) dans « *The ultimate resource* », et Harold Hotelling (1931), dans « *The Economics of Exhaustible Resources* ». Ainsi, le bon fonctionnement des institutions économiques, notamment les marchés, offre des incitations pour encourager la conservation, le développement de nouveaux stocks de ressources limitées, la substitution des ressources, et l'innovation technologique (Homer-Dixon, 1995).

Dans l'approche techno-économiste, la pénurie est vue comme un déséquilibre entre la disponibilité de l'eau et la demande, et non entre la disponibilité de l'eau et les besoins. Les tenants de ce courant trouvent que la pénurie d'eau résulte d'une absence de prise en compte de la valeur de l'eau (une sous-estimation) (Winpenny, 1994) qui fait que l'eau est « gaspillée » (Mitchell, 1984). Avec des coûts plus élevés, les gens tendraient à consommer moins et trouveraient d'autres moyens pour atteindre leurs fins (Anderson et Snyder, 1997). Les économistes néo-classiques pensent que les pénuries d'eau pourraient être un vecteur de changement social et de structuration de l'économie, permettant une accélération de la croissance et l'atteinte d'une meilleure qualité de vie. Les solutions avancées, soit le recours aux technologies et au marché, seraient aussi probablement efficaces pour équilibrer la disponibilité de l'eau avec la demande. Certains, vont plus loin en affirmant que, non seulement les ressources ne limitent pas la croissance, mais que la croissance économique peut permettre de réduire les pénuries, par l'accumulation du capital et des connaissances (Tisdell, 1990).

Certains auteurs optimistes ont toutefois une position plus nuancée. Homer-Dixon (1995), par exemple, pense que l'ingéniosité permet de diminuer, dans une certaine mesure la pénurie, mais que cette ingéniosité n'est pas infinie, et que la pénurie peut même être un facteur limitant l'ingéniosité. Il est à noter qu'on retrouve l'approche des techno-économistes dans les principes de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) et des institutions internationales tels que la FAO qui définit la pénurie en eau comme « un déséquilibre entre l'offre et la demande dans le cadre des dispositions institutionnelles et/ou des prix en vigueur; un excès de la demande par rapport à l'offre disponible; un taux élevé d'utilisation par rapport à l'offre disponible, en particulier si le potentiel disponible restant est difficile ou coûteux à exploiter » (FAO, 2013; p 5).

Un certain nombre d'auteurs ont une façon de concevoir les pénuries d'eau, qui n'entre dans aucune des deux catégories précédentes. Ils critiquent vivement les définitions les plus courantes du concept de pénurie d'eau, c'est-à-dire les indicateurs quantitatifs utilisés dans un modèle explicatif néo-malthusien ou techno-économiste. Les tenants de ce courant critiquent le concept même de pénurie et considèrent que le véritable problème est la mauvaise distribution des ressources et de la richesse. Selon eux, la pauvreté et les inégalités sont la cause et non la conséquence du taux de croissance élevé de la population et des pratiques qui épuise les ressources. (Homer-Dixon, 1995). Ainsi, des auteurs comme Xenos (1987) pensent que la pénurie telle que comprise par les techno-économistes est une invention du libéralisme classique qui sert surtout à légitimer les institutions centrales à la société moderne. Ils soutiennent que comprendre l'eau sous la seule perspective économique peut être source d'inégalités d'accès à la ressource, notamment pour les plus démunis. Dans un contexte de rareté, les lois de l'offre et de la demande pourraient favoriser les mieux nantis, entraînant un phénomène d'appropriation de l'eau par une minorité et excluant une grande partie de la population de la planète (Roch, 2008).

Pour les tenants de cette approche, la pénurie touche différemment les groupes sociaux indépendamment du niveau global de disponibilité des ressources, et cela explique pourquoi de graves problèmes de disponibilité existent dans des pays où l'eau est pourtant abondante (Petrella, 1998). Cette approche montre que le mode de répartition détermine ultimement les besoins qui sont privilégiés au détriment des autres et que ce mode de répartition est la conséquence des choix politiques. Selon ces auteurs, les politiques de développement mises en œuvre, déterminent les modes de production et de consommation qui peuvent être incompatibles avec les ressources disponibles, ce qui fait que ce courant est désigné comme socio-politique. Ces choix de développement peuvent inclure les effets des activités humaines sur l'environnement qui affectent la disponibilité des ressources en eau, notamment : la destruction des écosystèmes et la pollution des cours d'eau, la déforestation, etc. (Roch, 2008). Selon Paquerot (2005), les interventions humaines

ont perturbé le cycle hydrologique et affecté la disponibilité de l'eau autant dans sa dimension quantitative que qualitative.

Homer-Dixon dans « Evidence from Cases » (1994), traite le concept de rareté environnementale de façon à mettre sous un seul chapeau les trois puissantes forces de changement représentées par les impacts environnementaux ou la dégradation des ressources, l'augmentation continue des populations et la répartition inégale des ressources. La rareté de l'environnement, telle que définie par Homer-Dixon, doit être considérée comme la somme ou le produit de ces trois parties, en conjonction. Si l'on imagine un « gâteau de ressources » l'effet des impacts environnementaux et de la dégradation des ressources est de réduire la taille du gâteau des ressources. Le taux de croissance élevée de la population rendra les tranches du gâteau (diminué) plus petites. La répartition inégale des ressources ou l'accès à ces ressources fera en sorte qu'un plus grand nombre de tranches, doublement diminuées, se retrouveront entre les mains des classes les plus puissantes de la population, tandis que les moins puissants verront leur nombre de tranches diminuer encore davantage. (Homer-Dixon, 1994).

Cependant, Homer-Dixon (1994) trouve que plus que tout, la valeur heuristique du concept réside dans l'effet du dernier facteur, l'inégalité sociale. Il qualifie l'effet social de capture des ressources (par les puissants), qui conduit à la marginalisation écologique (des plus pauvres). L'effet est très visible dans les changements d'affectation des terres, ou l'utilisation de l'eau dans les zones où l'eau est rare.

Dans le même sens, Winpenny (1997) définit la pénurie d'eau comme le point auquel l'agrégation des répercussions de tous les utilisateurs (de l'eau) a un effet préjudiciable sur l'approvisionnement ou la qualité de l'eau, au point où la demande de tous les secteurs (y compris l'environnement, ne peut être complètement satisfaite, en tenant compte des dispositions institutionnelles en vigueur. Il estime que la pénurie d'eau est un concept relatif pouvant se produire à tous les niveaux de la demande ou de l'offre, qu'elle peut être le résultat de la prospérité, des attentes et des comportements habituels (construction sociale) ou la conséquence de la modification des modes d'approvisionnement en raison des changements climatiques, et qu'elle a diverses causes, pour lesquelles il existe une solution ou dont la plupart peuvent être atténuées.

La pénurie est ici perçue comme découlant de plusieurs facteurs, notamment les modes d'usages. Même s'il définit la pénurie d'eau comme étant fonction de l'offre et de la demande, il n'estime pas qu'elle est sous l'influence d'un seul facteur ou d'une ensemble de facteurs de même nature (physique pour les néo-malthusiens ou économique pour les techno-économistes). Selon lui, les causes peuvent se situer à plusieurs niveaux de l'offre ou de la demande. Il estime aussi que c'est une notion relative, donc, dépendant de plusieurs facteurs qui peuvent l'influencer suivant différents

contextes (des pays). Elle peut également être de construction sociale et dépend des modes d'approvisionnement (aspects socio-politiques). Il introduit également la possibilité que ces modes d'approvisionnement soient modifiés à cause des changements climatiques. Enfin, il estime qu'il existe des solutions pour les différents types (dépendamment des causes) de pénuries d'eau, contrairement aux néo-malthusiens.

Des écrits de ces deux derniers auteurs, la pénurie d'eau n'est plus unidimensionnelle, mais pluridimensionnelle et dépend des différents contextes. Les deux mettent également l'accent sur le fait qu'elle résulte d'une construction sociale et est le reflet des inégalités sociales qui prévalent dans un pays, ce qui ressort dans les modes d'approvisionnement et dans la priorisation dans la distribution de la ressource. Les besoins des plus puissants, de ceux qui ont de l'influence sur les instances de décisions sont priorisés par rapport à celles des plus pauvres qui sont de ce fait, marginalisés. On constate la prise en compte de l'aspect social dans les définitions récentes de la FAO (2013, p 6) où la pénurie d'eau est décrite comme

[...] fondamentalement dynamique et varie dans le temps du fait de la variabilité hydrologique naturelle, mais encore plus en fonction des politiques et stratégies de planification et de gestion économiques et de la capacité des sociétés à anticiper l'évolution des niveaux d'offre ou de demande. La pénurie peut découler de politiques imprévoyantes telles que l'attribution excessive de permis de prélèvement de l'eau dans un bassin de captage ou l'expansion abusive de zones d'irrigation offrant de l'eau gratuite ou bon marché aux agriculteurs. Le problème s'intensifie avec l'augmentation de la demande des utilisateurs et la diminution de la disponibilité et de la qualité de la ressource. La pénurie peut apparaître en étroite juxtaposition avec l'abondance d'eau, là où aucun dispositif légal ou institutionnel n'améliore l'accès à l'eau et où les infrastructures nécessaires n'existent pas ou ne sont pas opérationnelles. De nombreuses causes de pénurie peuvent être prévues, évitées et/ou atténuées si elles sont correctement identifiées.

Le Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau (UN-Water, 2006) s'est également inspiré de la définition proposée par Winpenny (1997) pour définir la pénurie d'eau.

### 2.1.2. La types de pénurie d'eau

Une question centrale pour l'avenir de l'humanité est de savoir s'il y a suffisamment d'eau dans le système mondial pour répondre aux exigences de la population mondiale de demain. Des auteurs ont essayé de classer et de mesurer la pénurie d'eau.

Falkenmark (1992), propose de distinguer les pénuries liées à la surutilisation (ou surexploitation) des ressources de celles liées à une sous-utilisation, caractérisée par un faible indice de développement humain et une faible utilisation des ressources en eau disponibles. Alors que, dans le premier cas, la solution consiste à réduire la demande, dans le deuxième l'eau doit être rendue plus accessible pour être utilisée de façon à favoriser le développement. Lundqvist (1992) suggère pour sa part de distinguer les pénuries naturelles des régions arides et semi-arides des pénuries induites par l'humain dans les régions où l'eau est abondante. Ohlsson et Turton (2000) distinguent quant à eux la pénurie naturelle et la pénurie des ressources sociales nécessaires pour s'adapter à cette pénurie naturelle. Seckler *et al.* (1998), tout comme Diaz (2016) séparent de leur côté la pénurie physique de la pénurie économique. Dans le cas de la pénurie physique, c'est qu'il n'y a pas suffisamment d'eau tandis que dans le cas de pénurie économique, ce n'est pas un manque en termes de quantité. Les symptômes de la pénurie physique sont la baisse de niveau des nappes souterraines, la dégradation de l'environnement, et l'attribution de l'eau en faveur de certains groupes, au détriment d'autres. La pénurie économique n'est pas liée à la quantité, mais à un manque d'accès à une eau de bonne qualité. Dans le deuxième cas, des investissements significatifs dans les infrastructures sont nécessaires pour rendre l'eau disponible à la population. Les symptômes de la pénurie économique sont le faible développement des infrastructures à petite ou grande échelle et la distribution inéquitable de l'eau (Seckler, *et al.*, 1998).

Certains auteurs distinguent plus de deux types de pénurie d'eau. Molle et Mollinga (2003), par exemple, en dénombrent cinq : la pénurie physique, la pénurie économique, la pénurie de gestion, la pénurie institutionnelle et la pénurie politique (Roch, 2008).

Dans un article sur la vulnérabilité à la pénurie d'eau en milieu semi-aride, Falkenmark *et al.* (1989) distinguent quatre types de pénuries d'eau dont deux d'origine naturelles et deux causées par l'action humaine. Les deux d'origine naturelle sont :

- le type A : l'aridité qui se traduit par une courte durée de la saison de croissance;
- le type B : les sécheresses intermittentes, qui se reflète dans les années de sécheresse récurrentes où il y a un risque de mauvaise récolte.

Les deux types provoqués par les activités humaines sont :

- le type C : la dessiccation du sol qui est due à la dégradation des sols et réduit l'accessibilité locale de l'eau et est parfois appelée la sécheresse artificielle;
- le type D : le stress hydrique, qui est dû à une trop grande population par unité d'eau disponible

Selon elle, différents types de sécheresses provoquent différents types de perturbations avec des impacts différents sur la sécurité de l'eau et nécessitent différentes mesures d'adaptation.

Falkenmark (2013) va un peu plus loin dans un article sur le manque d'eau dans le secteur agricole. Dans un premier temps, elle distingue l'eau bleue et l'eau verte. L'eau bleue, considérée comme liquide sert à répondre aux exigences sanitaires, économiques et de santé. L'eau verte, eau de pluie infiltrée dans le sol, sert à la production d'aliments et de biomasses. La rareté de l'eau doit donc être considérée selon qu'il s'agit d'une eau verte ou bleue.

En distinguant l'eau verte (eau de pluie stockée dans la zone non saturée sous forme d'humidité) et l'eau bleue (eau superficielle d'écoulement et eau souterraine), l'auteure formule sa problématique de la manière suivante : dans quelle mesure les quantités d'eau bleue (considérées comme une ressource finie à un instant donné à l'échelle d'un État) disponibles dans les pays semi-arides sont suffisantes pour compenser les déficits en eau verte afin de satisfaire les besoins humains, notamment ceux liés à l'objectif d'autosuffisance alimentaire, dans un contexte de forte croissance démographique ? (Buchs, 2012)

L'eau bleue peut être rare selon les besoins en eau de la société (c'est-à-dire l'approvisionnement en eau des ménages, de l'industrie et de l'irrigation) et son rôle d'habitat pour les écosystèmes aquatiques. Au fur et à mesure que les changements climatiques se manifestent et que la population augmente dans les bassins fluviaux, une pression croissante est exercée sur la disponibilité en eau bleue, ce qui perturbe la sécurité de l'eau et crée des pénuries d'eau. Dans de tels cas, il est de plus en plus difficile de trouver de nouvelles sources d'eau, il s'agit donc d'aspects liés plus à la quantité de l'eau.

L'eau bleue peut également être rare, pour des raisons climatiques. Dans les régions climatiques sèches à forte évaporation potentielle et de climat de mousson (avec saison des pluies limitée à une période donnée), la majeure partie de la pluie peut s'évaporer, ne laissant aucun surplus pour le ruissellement. Les cours d'eau sont secs, sauf durant les périodes de pluie où des rivières éphémères se forment. Il s'agit également d'une pénurie en termes de quantité.

L'eau verte quant à elle peut être rare pour plusieurs raisons : le climat, le sol et les activités anthropiques. Il peut y avoir trop peu de pluie, une situation qui caractérise les zones à climat sec. Il faut donc y remédier avec un système d'irrigation. Cela signifie que sans irrigation, les rendements fluctueraient entre l'échec total de la récolte pendant les années de sécheresse et de bons rendements dans les années avec beaucoup de pluie. De même, la majeure partie de la pluie peut s'évaporer en laissant le sol sec. Il peut également y avoir des problèmes avec l'infiltration, dû au type de sol, créant des problèmes de recharge de la nappe souterraine. La pénurie d'eau verte peut

aussi avoir des origines anthropiques. La mauvaise gestion des sols peut par exemple provoquer des perturbations dans le partage des précipitations locales. Seule une partie très limitée des précipitations s'infiltré et est transformée en biomasse, et cela provoque de faibles rendements des cultures.

Les périodes de sécheresse sont des phénomènes généralisés dans les régions à climat sec. Ce sont de courtes périodes où il n'y a pas de précipitations, souvent pas plus de deux à quatre semaines, ce qui provoque le stress hydrique des plantes et affecte leur croissance. Elles provoquent une pénurie d'eau verte sans entraîner nécessairement une réduction des précipitations saisonnières ou annuelles. Les sécheresses intra-saisonnières peuvent être compensées par la récolte de l'eau et l'irrigation supplémentaire. Les sécheresses interannuelles quant à elles, se caractérisent par une réduction des précipitations saisonnières ou annuelles et peuvent être compensés par l'irrigation. En revanche, le changement climatique et les situations connexes d'aridification lente nécessitent des politiques de l'eau limitant les détournements d'eau.

Les institutions internationales ont également tenté de catégoriser les pénuries d'eau. La Banque mondiale (2007) distingue trois sortes de pénurie d'eau : la pénurie organisationnelle, la pénurie de la ressource physique et la pénurie de responsabilisation. La pénurie physique est telle qu'on l'a défini précédemment. La pénurie organisationnelle est liée à la capacité de faire parvenir l'eau au bon endroit et au bon moment et est donc sous l'influence des choix en matière de développement et donc des modes de distribution. La pénurie de responsabilisation réfère à la responsabilité des gouvernements par rapport à leurs administrés ; et à celle des prestataires de services par rapport à leurs utilisateurs (Banque mondiale, 2007). Dans les pays pauvres, c'est assez courant que dans certains milieux où l'eau est pourtant abondante, que les populations n'aient pas accès à une eau de qualité ou que l'État ne dispose pas des capacités nécessaires pour faire parvenir l'eau à tous ces administrés de façon équitable. Des secteurs ou des lieux (villes par rapport aux villages par exemple) sont priorisés par rapport à d'autres.

Ces différentes classifications se rejoignent plus ou moins et on peut résumer dans les trois dimensions identifiées FAO (2013, p 7):

- « La pénurie de disponibilité en eau de qualité acceptable pour répondre à la totalité de la demande, dans le cas simple d'un manque d'eau physique;
- La pénurie due au manque d'infrastructures adéquates, indépendamment du niveau des ressources en eau, en raison de contraintes financières, techniques ou autres;
- La pénurie de possibilités d'accès aux services d'approvisionnement en eau, due à l'incapacité des institutions en place (y compris les droits légaux) de garantir aux utilisateurs un approvisionnement en eau fiable, sûr et équitable. »

Des indicateurs ont été définis pour mesurer la pénurie d'eau. Nous en faisons un point dans la section suivante.

### 2.1.3. Les indicateurs de mesure de la pénurie d'eau

L'indicateur de mesure de la pénurie d'eau, le plus connu, est le volume d'eau renouvelable par habitant. Pour mesurer l'intensité de la pénurie, Falkenmark a initialement considéré le « water crowding » ou « encombrement hydrique », plus précisément, il s'agit d'un indicateur qui calcule le nombre d'habitants par unité de ressource (1 Mm<sup>3</sup>) (Buchs, 2012). Le ratio fut inversé par la suite pour exprimer la quantité d'eau disponible par tête. L'auteure propose trois seuils pour qualifier le degré d'intensité de la pénurie. Pour parler de stress hydrique, il faut qu'il soit inférieur 4600 litres/jour par personne soit 1 700 m<sup>3</sup>/an. En-dessous 2 700 litres/jour par personne, soit 1000 m<sup>3</sup>/an par personne, il s'agit d'une situation de rareté des ressources hydriques. La rareté absolue est atteinte à moins de 1 400 litres/jours par personne soit 500 m<sup>3</sup>/an par personne (FAO, 2016). Selon Buchs (2012), c'est l'indicateur, le plus couramment mobilisé dans la littérature scientifique et institutionnelle. Il permet de réaliser un classement mondial des pays selon le niveau de manque d'eau. En tenant compte de ces chiffres, on estime que 49 pays sont en situation de stress, 9 sont en déficit d'eau et 21 souffrent de rareté absolue des ressources en eau (FAO, 2016).

De plus, Falkenmark croise l'indicateur d'encombrement d'eau avec le taux de prélèvement qu'elle appelle l'indicateur de pénurie technique, pour cartographier la situation des différents pays. Ce ratio correspond au total de l'eau prélevée compte tenu de la disponibilité globale d'un pays. Selon elle, en Europe par exemple, au-dessus de 20 %, les coûts de gestion commencent à être élevés par rapport à l'économie nationale, tandis que dans les régions semi-arides, 50 % est une limite réaliste, en raison de la forte évaporation. Elle fixe la limite ultime à 70 % des prélèvements en raison des besoins des écosystèmes aquatiques. (Buchs, 2012).

Pour ce qui est de la rareté de l'eau, une étude menée en 2016 par Mekonnen et Hoekstra montre que 4 milliards de personnes sont menacées par le manque d'eau. L'étude a analysé des données mensuelles (contrairement aux études précédentes qui procédaient sur une base annuelle) de 1996 à 2005 grâce à un modèle de haute résolution en prenant en compte la population mondiale, l'amélioration du niveau de vie, l'évolution des modes de consommation et l'expansion de l'agriculture irriguée. Ce chiffre est supérieur à ceux des études précédentes qui estimaient entre 1,7 et 3,1 milliards, le nombre de personnes souffrant de manque d'eau. Cependant, les auteurs mentionnent que les niveaux de rareté varient d'un pays à l'autre.

L'indicateur de Falkenmark, même s'il permet un calcul simple et rapide pour caractériser la pénurie d'eau, ne tient pas des facteurs locaux qui déterminent l'accès à l'eau tel que : des conditions

climatiques prédominantes; la variabilité des ressources en eau au cours d'une même année et d'une année à l'autre; la gouvernance; les problèmes d'accès à l'eau, de droits sur l'eau et d'exclusion sociale; la concurrence entre les secteurs; le potentiel de recyclage de l'eau ou le développement de ressources en eau non conventionnelles; et les besoins en eau pour l'environnement qui varient selon les régions (Molle et Mollinga, 2003).

FAOQUASTAT (2012), afin de mieux saisir le rapport entre l'offre et la demande, a élaboré l'indicateur sur l'eau des Objectifs du millénaire pour le développement (OMD) pour mesurer le niveau de pression humaine exercé sur les ressources en eau. Cet indicateur fait un rapport entre les prélèvements totaux en eau de l'agriculture, des villes et des industries et les ressources totales en eaux renouvelables. Quand bien même il reflète l'équilibre entre l'offre et la demande, il présente des problèmes conceptuels et de calcul, dus entre autres à la fiabilité des questions de double comptabilisation (réutilisation des eaux de drainage ou des retours d'écoulement), de la mesure des prélèvements en eau et des difficultés en lien avec l'absence de séries chronologiques systématiques de données importantes pour la surveillance à long terme et l'interprétation des tendances.

Cependant, aucune de ces tentatives de quantification de la pénurie d'eau n'est parfaite. Elles offrent surtout la possibilité d'une évaluation générale de la situation à l'échelle de la région ou du pays.

En effet, ces moyennes nationales cachent bien souvent des disparités fortes. La première critique sur les indicateurs de pénuries d'eau porte sur l'échelle prise en compte. Les moyennes nationales sont peu significatives quand on considère l'hétérogénéité de la répartition de la population (villes, campagnes, zones irriguées, etc.) d'une part et, d'autre part, la diversité des conditions climatiques et hydrologiques. La deuxième critique porte sur une supposée régularité dans les niveaux de consommation et les modes d'usage de l'eau en général. Considérer la population comme un facteur standard des demandes en eau statistiquement trop simplificatrice. La troisième critique est liée aux méthodes de calculs des besoins en eau, dont le détail révèle parfois des approximations périlleuses. (Buchs, 2012).

Durant la dernière décennie, les travaux de Sullivan, Lawrence et Meigh, ont conduit à la remise en cause de l'utilité de se limiter uniquement au côté physique du problème de pénurie d'eau. Les chercheurs aussi bien que les responsables et les décideurs ont alors approfondi la recherche des causes et des effets du problème et ont mobilisé tous les facteurs indispensables à la réduction de ces effets, particulièrement sur les plus démunies de la société. Une nouvelle approche multidimensionnelle, est née suite à ces travaux.

Pour appréhender la complexité de la pénurie d'eau, Ohlsson (1998b) a pondéré l'indice de stress hydrique par l'indice de développement humain afin de créer un indicateur de « stress hydrique social

». Son objectif est de tenir compte des disparités en termes de niveau de vie entre les pays et des capacités adaptatives des de leurs populations.

De même, pour rendre compte de la dimension subjective de la pénurie en eau, des auteurs (Lawrence *et al.*, 2002) ont créé un indicateur de pauvreté hydrique. Il s'agit d'un indicateur composite qui part du postulat que l'abondance (ou la rareté) des ressources ne détermine pas des capacités des populations à en disposer. Cet indicateur est présenté comme un outil holistique d'aide à la décision politique. Les auteurs ont agrégés dix-sept indicateurs en cinq composantes (Tableau 2.1) :

Tableau 2.1 : Structure de l'Indice de Pauvreté en Eau

Indices Composants	Indicateurs
<b>Ressources</b> : renseigne sur la disponibilité, la qualité et la variabilité de l'eau destinée à être mobilisée	- Ressources internes par habitant
	- Ressources externes par habitant - Population
<b>Accès</b> : qualité et mode de l'accès à une eau saine et à l'assainissement, ainsi que la possibilité d'avoir un système d'irrigation pour l'agriculture	- Pourcentage de la population ayant accès à une eau saine - Pourcentage de la population ayant accès aux services d'assainissement
	- Pourcentage de la population ayant accès à l'irrigation ajustée par la disponibilité d'eau par habitant
<b>Capacité</b> : « capacité » sociale, économique et sanitaire des populations à gérer l'eau	- PIB par habitant (ajusté par Parité de Pouvoir d'Achat)
	- Taux de mortalité infantile (moins de 5 ans)
	- Taux d'inscription à l'éducation - Coefficient de Gini
<b>Usage</b> : taux de satisfaction des besoins industriels, domestiques et agricoles et efficience des usages	- Usage domestique quotidien d'eau - Part d'eau utilisée dans l'agriculture ajustée par la part de la valeur ajoutée de ce secteur dans le PIB
	- Part d'eau utilisée dans l'industrie ajustée par la part de la valeur ajoutée de ce secteur dans le PIB
<b>Environnement</b> : intégrité du milieu	- Indice de la qualité d'eau
	- Indice de stress hydrique
	- Indice de régulation et management de l'environnement
	- Indice de capacité informationnelle - Indice de biodiversité

Source : Lawrence *et al.* (2002)

Les résultats peuvent être présentés de manière agrégée sur une échelle de 0 à 100. Selon les auteurs, la praticité de cet indicateur pour une gestion dite « intégrée » est accrue par la possibilité de le décliner à des échelles spatiales plus précises. D'autre part, sa lisibilité favoriserait sa

compréhension et son appropriation, non seulement par les autorités, mais aussi par les membres de la communauté et les usagers en tant que parties prenantes.

L'Indice de stress hydrique social et l'indice de Pauvreté en Eau (IPE) a été l'objet des mêmes critiques que l'indice de développement humain (IDH). Ces critiques portent principalement sur le choix des indicateurs et leurs pondérations. On critique notamment le fait que les auteurs ont adopté une hypothèse trop simplificatrice de la réalité en donnant le même poids aux différentes composantes (Hatem, 2013).

Cependant, au-delà des critiques sur les méthodes de calcul ou de pondération, c'est la considération des indicateurs calculé pour l'eau comme principal élément à considérer qui est à revoir. Taylor (2015), préconise qu'on devrait abandonner le système métrique d'estimation de la pénurie au profit d'un autre adapté aux réalités locales. En considérant notamment le contexte africain, il pense que de telles évaluations peuvent dénaturer la nature et la portée de la crise de l'eau sur le continent. Les hypothèses sur lesquelles ces indicateurs se basent sont souvent fondées sur des modes de vie dans les pays développés et ne reflètent pas les réalités de l'utilisation de l'eau en Afrique. La consommation d'eau domestique et industrielle en Afrique est plus proche de 25 mètres cubes par personne et par an, ce qui correspond à environ 10 % de la moyenne en Europe et 6,5 % en Amérique du Nord.

L'approche par les indicateurs est souvent traitée de réductrice ou encore pernicieuse si l'on exagère leur capacité à rendre compte de la réalité en omettant leur aspect construit. En effet, ils tendent à dépolitiser et à décontextualiser les problèmes. Ils peuvent participer à la construction de sens mais ne doivent pas être considérés comme seuls éléments pour la résolution des problèmes complexes que représente la pénurie d'eau. (Buchs, 2012).

Nous pensons qu'il est important de tenir compte de facteurs subjectifs, mais l'indice de pauvreté en eau ne rend pas compte comme il se doit de cette subjectivité. Même si les paramètres proposés tiennent compte des spécificités des communautés (comme le taux d'accessibilité à l'irrigation ou à l'assainissement par exemple), ces paramètres sont estimés sur une base quantitative à partir de méthodes de calculs prédéterminés. De plus, ces données ne sont pas toujours disponibles dans les pays pauvres. Nous estimons que pour tenir véritablement compte des aspects subjectifs et des spécificités locales, le calcul d'indicateur spécifique doit associer les populations afin que les spécificités locales et régionales soient réellement prises en compte dans les formules. Ces études doivent être menées localement et doivent tenir compte des perceptions locales, car ce qui est important pour le chercheur ne l'est pas forcément pour la population sur laquelle il mène l'étude. Pour prendre en considération les aspects subjectifs propres à une communauté, il faut tenir compte des perceptions locales. Ces facteurs subjectifs sont également importants pour évaluer la

vulnérabilité aux impacts des changements climatiques sur l'eau, afin que toute politique d'adaptation mise en œuvre se base sur les spécificités locales, les ressources locales et les perceptions locales. Dans la section suivante, nous revenons sur le concept de vulnérabilité. Tout comme pour la pénurie d'eau, nous revenons sur l'évolution du concept et sur les nouveaux enjeux qu'apportent les changements climatiques.

## 2.2. Le concept de vulnérabilité

Le mot vulnérabilité provient des mots latins *vulnerare* (blesser) et *vulnus* (blessure). Le suffixe « able » provient du latin *abilis* et indique la probabilité de survenance d'un fait. La vulnérabilité exprime la possibilité qu'une blessure, un aléa ou malheur, etc. survienne et affecte l'élément qui y est exposé (Wolf, 2009). C'est donc un concept qui traite de l'incertitude.

Généralement les définitions du concept de vulnérabilité font référence à un stimulus, qui affecte un système (Cuevas, 2011, Kasperson, *et al.*, 2003). L'un des principaux défis associés à l'utilisation scientifique du concept provient de son utilisation courante qui rend sa définition confuse (O'Brien *et al.* 2004, et Klein 2009). Ainsi, les scientifiques provenant de différents domaines de recherche l'utilisent pensant opérer avec le même concept alors qu'en fait, ils utilisent des interprétations ou des conceptualisations différentes. La section suivante revient sur l'origine et l'évolution de la vulnérabilité. Nous ferons un résumé des différentes approches du risque et de l'évolution conceptuelle qui a conduit à l'émergence de la vulnérabilité comme un concept scientifique à part entière.

### 2.2.1. Origine et évolution scientifiques du concept de vulnérabilité

L'émergence du concept de vulnérabilité sur la scène scientifique, est à rapprocher de celle d'un autre concept : celui du « risque » (Magnan, 2009). Les naturalistes ont été les premiers à s'être intéressés au risque à cause de la nature même des aléas (éruptions, tremblements de terre, cyclones, etc.). D'autres scientifiques se sont progressivement intéressés aux aspects sociaux des catastrophes. Cette tendance a eu pour conséquences l'élargissement des réflexions aux facteurs du risque (Beck, 2001). Cela a posé les fondements pour l'émergence de la notion de vulnérabilité. Dans un premier temps, la vulnérabilité a été définie comme un simple degré d'exposition au risque. Cependant, cette vision simpliste a rapidement soulevé un questionnement de fond : est-ce que la vulnérabilité est le résultat d'une perturbation ou bien, en est-elle à l'origine ? Ce qui engendrait une autre question : la vulnérabilité caractérise-t-elle une situation évolutive ou statique ?

Le concept de vulnérabilité est de nos jours, un concept central dans une variété de domaines de recherche comme la gestion des risques et des désastres naturels, l'écologie, la santé publique, la pauvreté et le développement, les moyens d'existence et la famine, la science de la durabilité, les changements climatiques et leurs impacts et l'adaptation. L'utilisation scientifique de la vulnérabilité trouve ses racines dans la géographie et la recherche sur les risques naturels (Füssel, 2007).

## 2.2.2. Différentes approches du risque

### 2.2.2.1. L'approche du paradigme physique

Dans les années 1930, les géographes, les acteurs opérationnels et les politiques ont développé des approches dites « naturalistes » des risques naturelles. Mais en fait, il s'agissait essentiellement d'approches techniques et biophysiques. L'approche du paradigme physique partait de l'idée que les conséquences d'une catastrophe étaient à rechercher en premier dans les caractéristiques physiques du processus d'impact et de la perturbation. Le rôle des sciences sociales était alors relégué à l'identification des comportements des individus face au risque ou à la catastrophe (analyse a posteriori). Face aux catastrophes, les solutions de mitigations proposées reposaient essentiellement sur des ouvrages techniques (digues et levées pour les inondations par exemple) (Glatron, 2009).

L'approche du paradigme physique a prévalu pendant trois décennies jusqu'à ce que des chercheurs commencent à mettre en doute la validité d'une approche centrée sur les risques naturels, arguant que la vulnérabilité croissante aux risques et aux désastres était un produit des luttes politiques et économiques qui ont intensifié la vulnérabilité et ultimement l'impact du risque. Déjà dans les années 1940, il y avait eu une recherche considérable sur la compréhension de l'occupation humaine de zones à risque, la gamme de rajustements sociaux disponibles pour réduire l'impact et l'acceptation sociale ou au moins la tolérance aux risques associés à l'exposition de vies humaines et de leurs moyens d'existence Cutter *et al.* (2009). Tiré du travail novateur de Gilbert F. White, un nouveau paradigme est né (White et Haas, 1975) : l'approche humaine et le paradigme structurel.

### 2.2.2.2. L'approche humaine et le paradigme structurel

Le cadre conceptuel de l'approche humaine du risque est le plus répandu dans la littérature de l'environnement et du développement (Zimmerer et Bassett 2003 ; Forsyth 2004 ; Peet et Watts 2004 ; Walton *et al.* 2008). Les catastrophes ne sont pas que le résultat de processus physiques, les processus sociaux et économiques sont tout aussi importants (Hilhorst, 2004), donnant ainsi naissance à la formule classique :

Risque = Aléa X Vulnérabilité.

L'approche humaine a débuté avec Gilbert White de l'école de Chicago en 1945 et autour du concept d'écologie humaine. Plus tard, à partir du milieu des années 1970 avec Robert Kates, Ian Burton et quelques autres, les spécialistes de la géographie sociale ont introduit la problématique des actions humaines. Elles sont considérées autant dans la modification du niveau de la catastrophe, que dans les attitudes et comportements des sociétés face aux phénomènes naturels dans le but de comprendre comment ces phénomènes modifiaient le niveau des risques et de quelle manière était identifiée et traitée la question même des risques (Glatron, 2009). L'article d'O'Keefe *et al.* (1976), « Taking the Naturalness out of Natural Disasters » a focalisé l'attention sur les déterminants humains de la vulnérabilité. De même, en 1978, Burton, Kates et White ont introduit dans le débat sur les risques naturels, la question de savoir comment les personnes choisissent le niveau de risques qui leur paraît acceptable.

Les catastrophes résultent donc de l'interaction entre des processus humains et physiques. C'est l'émergence de la dimension socioculturelle de la vulnérabilité aux risques naturels. Cette approche s'est cependant révélée insatisfaisante car elle ne permettait pas d'expliquer pourquoi des groupes d'une même population subissaient d'une façon variable les impacts d'une même perturbation. En d'autres termes, pourquoi présentaient-ils des degrés variables de vulnérabilité ?

### **2.2.2.3. L'approche du « hazard-of-place »**

Le développement conceptuel suivant est celui du « hazard-of-place », un mélange de l'approche du risque et de l'écologie politique. Il a été formulé en 1996 (Cutter, 1996) et décrit l'interaction entre la vulnérabilité biophysique (l'exposition) et la vulnérabilité sociale dans une optique de déterminer de façon globale les fardeaux sociaux différentiels du risque et de comprendre comment cette relation change au fil du temps et à travers l'espace. Certains désignent cette approche comme celle du « paradigme de la réciprocité » ou « paradigme complexe » (Magnan, 2009). L'emphase est mise sur la réciprocité des processus physiques et humains. Si l'aléa a une conséquence directe sur le fonctionnement de la société, les activités humaines en retour, ont un impact sur la probabilité de survenance d'une catastrophe. Ce paradigme a indéniablement permis l'avancée des réflexions sur les concepts de risque et de vulnérabilité. Cependant, il a considérablement compliqué l'identification de stratégies pour faire baisser les risques (Wisner, 2004), en faisant accroître le nombre et la nature des variables à prendre en compte. Il a imposé de tenir compte autant des interactions entre ces variables que des temps de réponse qui y sont associés. Dès lors, il s'est avéré important de démultiplier les pas du temps d'analyse afin d'identifier et de comprendre les effets d'une catastrophe et leurs évolutions dans le temps. De façon concrète, si dans un premier temps, les impacts d'une perturbation sont directs (pertes humaines, dégradations diverses, etc.), ils peuvent s'étaler dans le temps selon le principe de dominos (Dauphiné et Provitolo, 2007 ; Provitolo, 2007), prolongeant alors la « durée de vie » de la catastrophe. Cela est d'autant plus vrai dans le contexte des changements

climatiques qui, de par leur nature incertaine et graduelle, obligent à considérer de plus grandes échelles de temps.

Cependant, une critique majeure a été faite à l'encontre de cette conceptualisation du risque. Il s'agit notamment de l'échec de ce paradigme à comprendre les causes premières de la vulnérabilité sociale et à prendre en compte de plus grands contextes dans lesquels une telle vulnérabilité existe (Cutter *et al.*, 2009).

Finalement, c'est le cadre de vulnérabilité/durabilité proposé par Turner *et al.* (2003) (figure 2.1), qui fournit une conceptualisation alternative de la vulnérabilité aux changements globaux en localisant les fragilités locales dans de plus grands contextes qui influencent des processus opérant souvent à une échelle régionale voire globale. En effet, ce cadre présente la vulnérabilité d'un système comme étant le résultat de la sensibilité, de l'exposition et de la résilience du système, et, ces trois éléments dérivent des interactions entre les composantes sociales et environnementales du système.

Le cadre conceptuel de Turner *et al.* (2003) présente de façon globale, les principales composantes de la vulnérabilité d'un système socio-environnemental. L'architecture de base est composée des liens entre les conditions humaines et environnementales et les processus influençant le système socio-environnemental, les facteurs de stress et les perturbations/stress qui se dégagent de ces conditions et processus; et le système couplé humain-environnement dans lequel réside la vulnérabilité, y compris l'exposition et les réponses (les impacts, les ajustements et les adaptations). Ces éléments sont interdépendants. Le schéma (figure 2.1) montre aussi les différents contextes locaux, régionaux et globaux et les liens entre les éléments qui les caractérisent. En bref, l'analyse de la vulnérabilité doit non seulement chercher à comprendre le système socio-environnemental, mais aussi les divers liens entre ces éléments et aussi les éléments externes qui les influencent. D'après Bidou et Droy (2012), le cadre d'évaluation de la vulnérabilité de Turner *et al.* (2003) prend en compte les différentes d'échelles d'espace et de temps d'un risque. Il différencie aussi les changements des conditions environnementales et humaines et les aléas susceptibles de tirer leur origine de l'intérieur ou de l'extérieur du système. Ainsi, les liens entre les différents éléments du système peuvent s'établir au sein de chaque niveau (local, régional ou global).

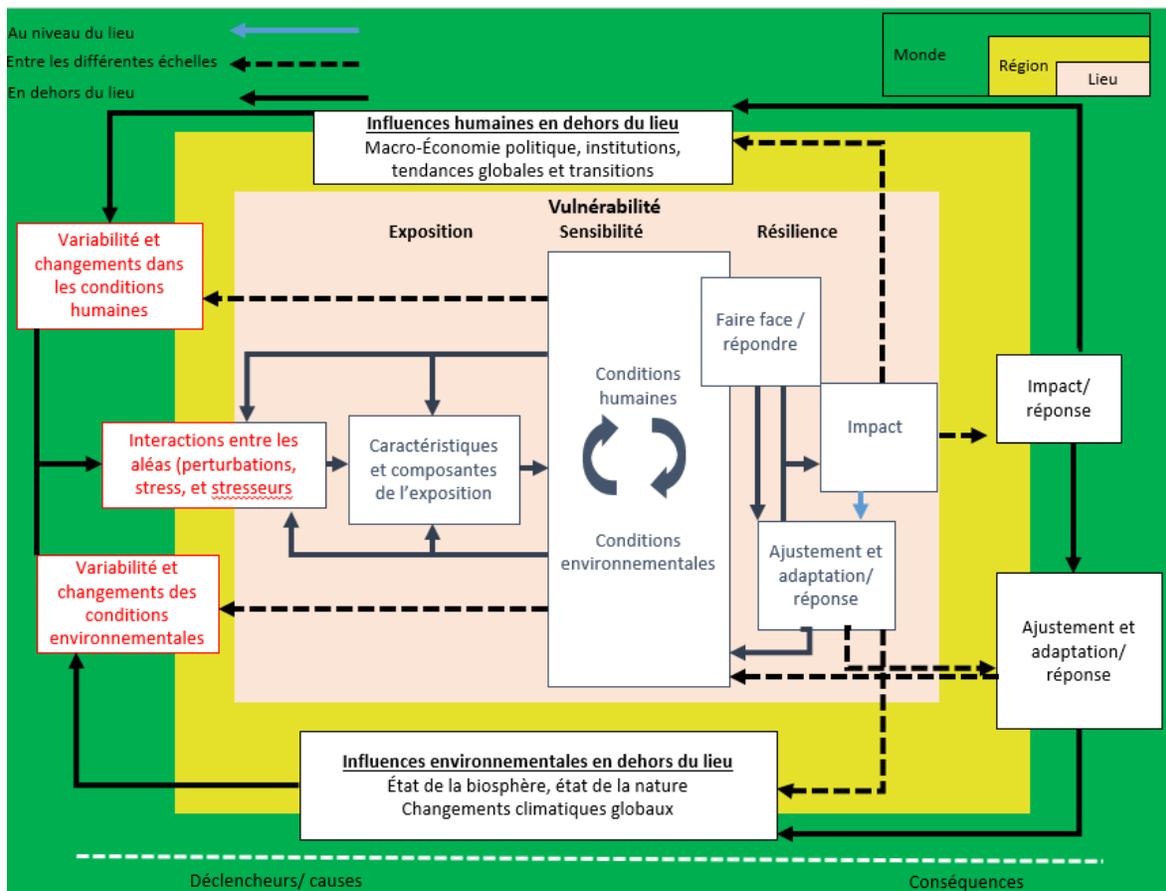


Figure 2.1 Le cadre conceptuel de la vulnérabilité : composantes de la vulnérabilité identifiées et liés aux facteurs en dehors du système d'étude et opérant à différentes échelles (traduction libre à partir de Turner *et al.*, 2003).

Dans la littérature sur le développement, la vulnérabilité est définie comme un risque pour les ménages de tomber en-dessous du seuil de pauvreté. Un changement soudain de circonstances, tels que la perte d'emploi, la maladie, un accident, ou tout autre événement imprévu peut pousser les ménages (surtout ceux n'ayant aucun atout physique ou financier) sous le seuil de pauvreté. Selon cette littérature, la vulnérabilité dépend de trois facteurs majeurs : l'exposition aux risques, la sensibilité aux risques, et la capacité adaptative (Heltberg et Bonch-Osmolovski, 2011).

La synthèse des multiples approches et échelles d'analyse de la vulnérabilité proposée par Birkmann (2007) est la classification « en poupées russes » des différents types de vulnérabilité (figure 2.2). Il s'agit d'un emboîtement de différents types de vulnérabilité : le plus restreint est la vulnérabilité comme un facteur de risque interne. Il est englobé par la vulnérabilité considérée comme la probabilité d'être affecté par un aléa qui est à son tour englobé par la vulnérabilité considérée comme une approche dualistique des facteurs externes (exposition au risque incluant la sensibilité) et interne

(la capacité à faire face et à récupérer). Ce dernier est à son tour contenu dans la vulnérabilité considérée comme une structure multiple (sensibilité, capacité à faire face, et capacité d'adaptation et l'exposition physique à différentes échelles spatiotemporelles et dans différents domaines) et le plus large est la vulnérabilité multidimensionnelle qui englobe les aspects physiques, sociaux, économiques, environnementaux et institutionnels. Il part de la vulnérabilité interne pour progressivement inclure tous les autres aspects. Il considère finalement la vulnérabilité la plus englobante comme résultant de la combinaison de facteurs (ou de fonctionnalités) physiques, économiques, sociaux environnementaux et institutionnels, à diverses échelles de temps et d'espace.

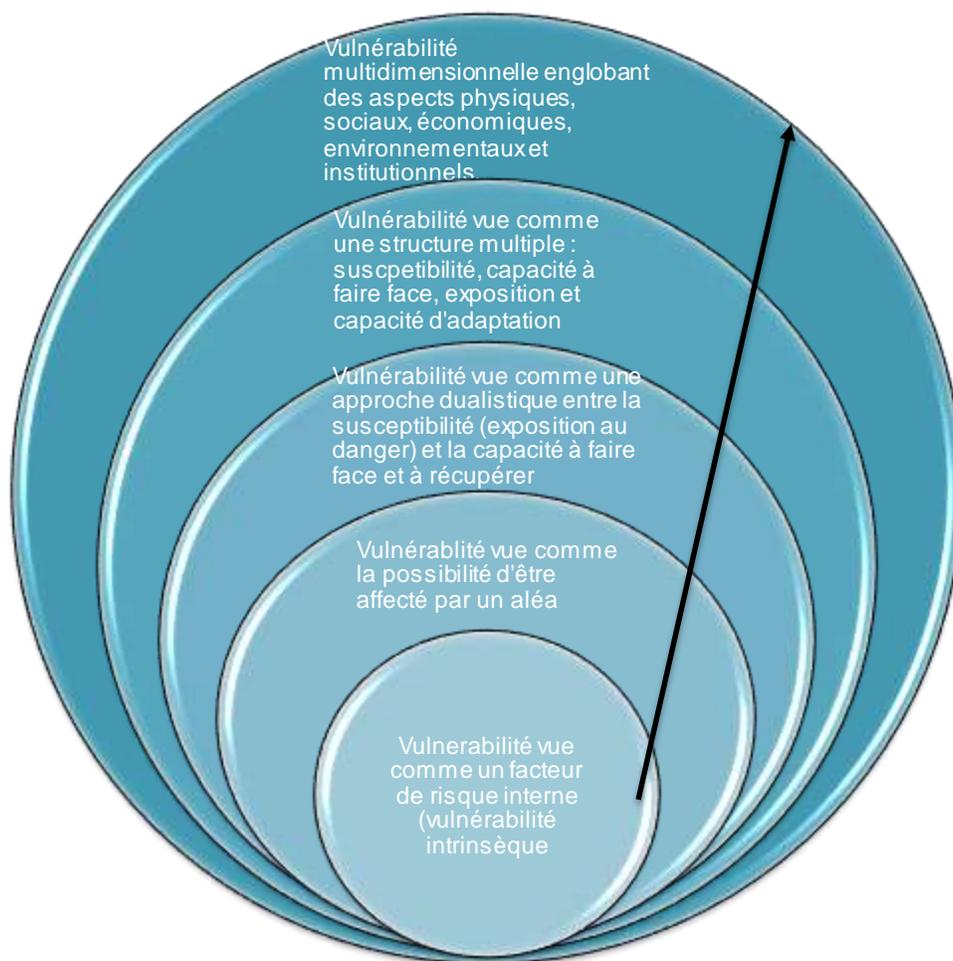


Figure 2.2 : Classification en poupées russes des différents types de vulnérabilité (traduction libre, à partir de Birkmann, 2007)

En résumé, les avancées autour du concept de vulnérabilité ont été importantes dans l'étude de la vulnérabilité des systèmes, et ce, à différentes échelles de temps et d'espace. Une des raisons est la rencontre à ce niveau de traditions de recherche très diverses : économie politique, géographie, gestion des risques, et tout l'ensemble des sciences environnementales développées récemment autour des changements climatiques globaux. Cette rencontre a certes amené une confusion considérable dans les notions utilisées, mais a aussi apporté de nouveaux points de vue et on conçoit désormais que la vulnérabilité est un objet transdisciplinaire qui ne peut être appréhendé que par des approches intégrées multi scalaires et combinant diverses temporalités (Bidou et Droy, 2013). Une problématique beaucoup plus récente a introduit une nouvelle dimension dans la chaîne de causalité risque/vulnérabilité/perturbation : les changements climatiques. Ils induisent des perturbations naturelles et humaines qui s'étalent dans le temps (l'unité de temps est la décennie) et implique de revoir cette vision pré-/post-perturbation. Les changements climatiques apportent une nouvelle dimension en ce sens que les causes et les effets peuvent s'étaler dans le temps et interagir entre eux pour générer de nouvelles causes et de nouveaux effets. Les gaz à effet de serre par exemple ont une longue durée de vie. Leurs effets perdureront donc tout au long de leur durée de vie et ils interagiront avec les nouvelles émissions qui auront lieu au cours de leur durée de vie et aussi avec les différents contextes de vie (présence de puits à carbone, état des forêts, activités humaines, etc.). En résumé, les changements climatiques du fait de leur caractère continu (processus), change la vision plus simpliste de pré/post perturbation étant donné que la perturbation devient continue dans le temps.

### 2.2.3. Les approches de la vulnérabilité développées autour des changements climatiques

Les changements climatiques ont introduit une nouvelle dimension au débat sur la vulnérabilité de par leurs échelles de temps, d'espace et les interactions entre les différents impacts. Plusieurs auteurs ont établi des classifications de la vulnérabilité aux changements climatiques. Les spécialistes des sciences humaines par exemple considèrent la vulnérabilité en termes de facteurs socio-économiques qui déterminent la capacité des peuples à faire face aux dangers. Cette interprétation de la vulnérabilité a été décrite comme « state of the system before the hazard acts » (Cuevas, 2011). En ce qui concerne les scientifiques du climat et d'autres chercheurs des sciences naturelles, la vulnérabilité est la probabilité d'occurrence d'un danger et des impacts qui en résultent. Cette interprétation est désignée par l'expression « likelihood and outcome of the hazard » (Cuevas, 2011). Ces deux larges concepts sont également connus sous l'appellation de « end-point and starting-point approaches » de la vulnérabilité (Kelly et Adger 2000, O'Brien *et al.* 2004, O'Brien *et al.*

2007). Les auteurs ont développé plusieurs cadres conceptuels pour catégoriser les facteurs de la vulnérabilité et en décrire des concepts différents.

Ainsi, le plan de classification minimal des facteurs de la vulnérabilité distingue des facteurs externes et internes et les facteurs socio-économiques et biophysiques. Certains auteurs distinguent un côté interne et un côté externe de la vulnérabilité aux aléas environnementaux (Chambers, 1989; Ellis, 2000; Pielke Sr. et Bravo de Guenni, 2003 et Turner *et al.*, 2003). « Vulnerability has thus two sides: an external side of risks, shocks, and stress to which an individual or household is subject; and an internal side which is defenselessness, meaning a lack of means to cope without damaging loss » (Chambers, 2006 : 33). Plusieurs autres chercheurs parlent de la vulnérabilité biophysique (ou naturel) et de la vulnérabilité sociale, cependant, il n'y a aucun accord sur la signification de ces termes (Cutter, 1996; Klein et Nicholls, 1999; Brooks, 2003 et Füssel 2007). Brooks (2003) et Cocklin (1998) ont fourni des subdivisions semblables de la vulnérabilité. La vulnérabilité aux changements climatiques est séparée en deux types : biophysique et social. La vulnérabilité biophysique se réfère à la vulnérabilité aux changements climatiques quand elle est comprise en termes du montant des dégâts causés à un système par un événement climatique particulier ou un aléa naturel (end-point) alors que la vulnérabilité sociale est définie comme l'état d'un système avant qu'il ne soit affecté par un événement (starting-point). Ainsi, on peut distinguer la vulnérabilité liée au résultat et la vulnérabilité liée au contexte (O'Brien *et al.*, 2007). La vulnérabilité liée au résultat (end-point) est liée au cadre scientifique des changements climatiques et la vulnérabilité contextuelle (starting-point) au cadre de la sécurité humaine.

Turner *et al.*, (2003) explique en détails la différence entre les deux types de vulnérabilité. La vulnérabilité biophysique est un résultat linéaire (figure 2.3 a) des impacts des changements climatiques projetés pour une région donnée. La solution à la vulnérabilité de résultat implique la réduction de l'exposition par la mitigation<sup>4</sup> des changements climatiques, ou des adaptations de développement pour limiter les effets négatifs. Par contraste avec la linéarité de la vulnérabilité de résultat, la vulnérabilité contextuelle (figure 2.3 b) est un processus qui se concentre sur l'interaction entre la société et la nature. Une région ou un pays est caractérisé par certaines conditions (institutionnel, biophysique, socio-économique et technologique) qui interagissent. Ce contexte est dynamique et son caractère est changeant (les changements des structures politico-économiques et

---

<sup>4</sup> Ensemble des actions menées pour diminuer le réchauffement climatique d'origine humaine et en prévenir les conséquences possibles : promotion des énergies renouvelables, protection des forêts, promotion de procédés verts, etc.

socio-économiques). Le tableau 2.2 donne plus de détails sur les différences entre les deux types de vulnérabilité.

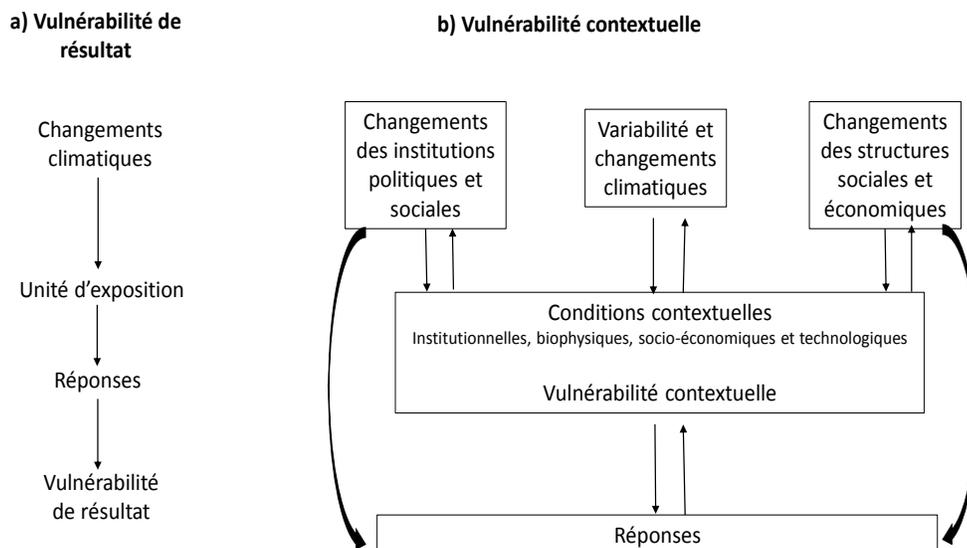


Figure 2.3 : Les différences entre la vulnérabilité de résultat (a) et la vulnérabilité de contexte (b) (O'Brien, *et al.* 2007)

L'interprétation la plus traditionnelle de la vulnérabilité dans la recherche sur les changements climatiques est basée sur la vulnérabilité de résultat, ce que Kelly et Adger (2000) désignent par « end point » de l'analyse, par lequel l'évaluation de la vulnérabilité est le point final d'un ordre d'analyses commençant par les projections de tendances d'émissions futures, passant du développement de scénarios climatiques aux études des impacts biophysiques et à l'identification d'options adaptatives. N'importe quelle conséquence résiduelle qui reste après que l'adaptation a eu lieu définit les niveaux de vulnérabilité. La vulnérabilité récapitule ici l'impact net des changements climatiques et peut être représentée quantitativement comme un coût monétaire ou comme un changement du rendement ou du flux, de la mortalité humaine, de la disparition d'écosystème ou qualitativement comme une description du changement relatif ou comparatif.

La deuxième interprétation considère la vulnérabilité (contextuelle) comme un point de départ pour l'analyse. Plutôt que d'être défini par des scénarios de changements climatiques futurs et des adaptations prévues, la vulnérabilité représente une incapacité présente à faire face aux pressions externes ou aux changements, en l'occurrence, les changements climatiques. Ici, on considère la vulnérabilité comme une caractéristique des systèmes sociaux et écologiques et qui est produite par

des facteurs et des processus multiples. Un accent sur les dégâts antérieurs (Kelly et Adger 2000), suppose que s'occuper de réduire la vulnérabilité actuelle, réduira la vulnérabilité dans des conditions climatiques futures (Burton *et al.*, 2002).

Tableau 2.2 : Principales différences entre la vulnérabilité de résultat et la vulnérabilité de contexte (traduction libre à partir de Füssel, 2007).

<b>Critères de différences</b>	<b>Vulnérabilité de résultat ou vulnérabilité biophysique (end point)</b>	<b>Vulnérabilité contextuelle ou vulnérabilité sociale (starting point)</b>
<b>Problématique de base</b>	Changements climatiques	Vulnérabilité sociale
<b>Contexte des politiques</b>	Mitigation, atténuation et adaptation techniques	Adaptation sociale et développement durable
<b>Question illustrative de la politique</b>	Quels sont les bénéfices de la mitigation des changements climatiques ?	Comment peut-on réduire la vulnérabilité des sociétés aux changements climatiques ?
<b>Question illustrative de recherche</b>	Quels sont les impacts nets attendus des changements climatiques dans différentes régions ?	Pourquoi certains groupes sont-ils plus affectés que d'autres aux hasards climatiques ?
<b>Vulnérabilité et capacité adaptative</b>	La capacité d'adaptation détermine la vulnérabilité.	La vulnérabilité détermine la capacité d'adaptation
<b>Référence pour la capacité d'adaptation</b>	Adaptation aux changements climatiques futurs	Adaptation aux changements climatiques actuels
<b>Point de départ des analyses</b>	Scenarios des futurs aléas climatiques	Vulnérabilité actuelles aux stimuli climatiques
<b>Principales disciplines</b>	Sciences naturelles	Sciences sociales
<b>Signification de la vulnérabilité</b>	Domage net attendu pour un niveau donné de changements climatiques globaux	Susceptibilité aux changements climatiques et variabilité tel que déterminée par les facteurs socio-économiques.

L'une des avancées les plus novatrices dans la tentative de conceptualisation et d'évaluation de la vulnérabilité est le « vulnerability scoping diagram » de Polsky *et al.* 2007 (figures 2.4 et 2.5). Le diagramme de Polsky a été réalisé dans le but de faciliter la comparaison des évaluations avec des

mesures dissemblables. Il fournit un cadre pour les méta-analyses des évaluations de la vulnérabilité, qui contiennent les mesures dissemblables de l'exposition, de la sensibilité et de la résilience. Il fournit aussi une méthodologie pour conduire de telles analyses (Schröter *et al.* 2005).

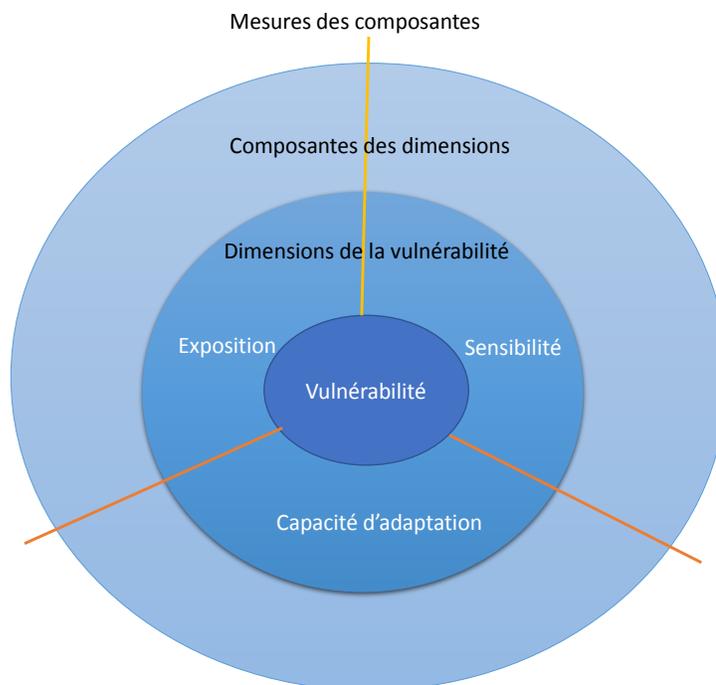


Figure 2.4. Vulnerability scoping diagram (VSD): forme généralisée avec l'unité de risque et d'exposition non spécifiée (traduction libre à partir de Polsky *et al.*, (2007).

Pour examiner la vulnérabilité en utilisant le digramme de Polsky, le chercheur doit spécifier cinq éléments dans sa proposition de recherche : l'aléa et ses conséquences, l'unité d'exposition et ses dimensions, les composantes et les mesures de la vulnérabilité en question.

L'aléa fait référence aux événements qui menacent les populations et les biens ayant de la valeur pour elles, et qui, pourrait ainsi affecter le couple humain-environnement. Il est important d'être spécifique dans la description de l'aléa en question. Il s'agit par exemple de ne pas parler simplement de changements climatiques mais de préciser s'il s'agit de l'augmentation de la fréquence des inondations, ou des tempêtes, etc. L'aléa et ses conséquences peuvent être multidimensionnels pour refléter des stress simultanés (O'Brien et Leichenko, 2000).

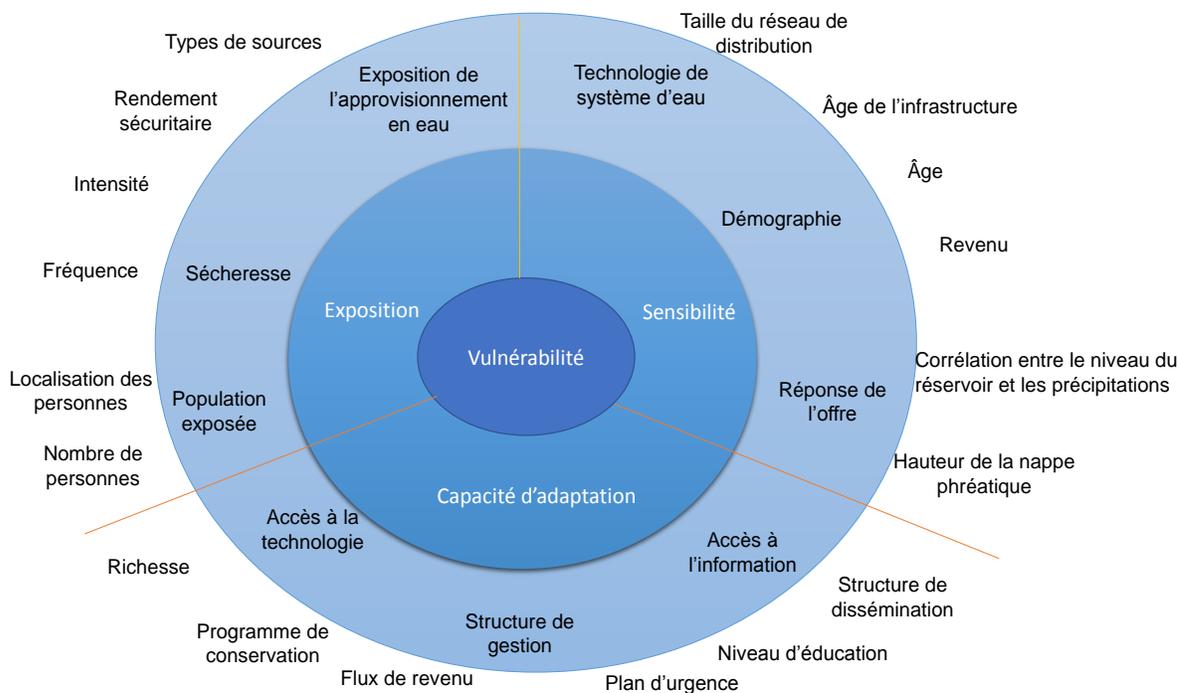


Figure 2.5 : Diagramme de Polsky, exemple hypothétique pour une communauté humaine exposée à la sécheresse (Traduction libre à partir de Polsky *et al.*, 2007).

L'unité d'exposition est le système couplé humain-environnement qui est susceptible d'être vulnérable au risque en question. Elle doit comprendre les populations ainsi que ce qui a de la valeur pour elles, de même que la caractéristique environnemental dominant du lieu ou de la région. La précision doit également être apportée sur les caractéristiques du système en termes de temps et d'espace (Kates, 1985; Easterling et Polsky, 2004). Les dimensions de la vulnérabilité d'une unité d'exposition sont sa sensibilité, son exposition et sa capacité adaptative (Adger and Kelly, 1999; Downing *et al.*, 2001). Pour être vulnérable aux impacts des changements climatiques, le système doit non seulement être exposé et sensible à ces impacts, mais aussi, il doit être caractérisé par une faible capacité à s'adapter.

Les composantes de la vulnérabilité sont en fait les caractéristiques abstraites des trois dimensions de la vulnérabilité pour un système donné : l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation. Les composantes de l'exposition caractérisent les sources de stress et les entités qui subissent le stress. Les composantes de la sensibilité caractérisent le premier ordre d'impacts du risque ou du stress. Les composantes de la capacité adaptative caractérisent les réponses ou réactions face au stress causé par le hasard. Enfin, les mesures du diagramme sont les observations enregistrées pour

chaque composante. Elles sont organisées suivant les trois dimensions et représentent l'ensemble des données. Ces mesures peuvent être quantitatives ou qualitatives.

Les trois dimensions de la vulnérabilité décrite par Turner *et al.* (2003) sont reprises par le GIEC. En 2007, le GIEC définissait la vulnérabilité comme : «le degré de capacité d'un système de faire face ou non aux effets néfastes du changement climatique (y compris la variabilité climatique et les extrêmes). La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur et du rythme de l'évolution climatique, des variations auxquelles le système est exposé, de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation. » (GIEC, 2007 : 19). L'exposition était alors considérée comme un facteur de vulnérabilité. Dans le même sens, Adger (2006), définit la vulnérabilité comme la susceptibilité d'être éprouvé par une exposition, une sensibilité et une insuffisance de capacité à s'adapter aux changements climatiques.

Dans son dernier rapport, le GIEC (2014), la vulnérabilité est considérée comme « la propension ou la prédisposition à subir des dommages. La vulnérabilité englobe divers concepts ou éléments, notamment les notions de sensibilité ou de fragilité et l'incapacité de faire face et de s'adapter » (page 5). L'exposition n'est plus ici un facteur de vulnérabilité mais plutôt du risque. Ainsi, le risque est dû à un manque de préparation (la vulnérabilité) et aux populations et biens menacés (l'exposition), associés à l'apparition de phénomènes climatiques ou de tendances (des dangers ou aléas). L'exposition est définie par le GIEC (2014) comme la « présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions, ressources ou services environnementaux, d'éléments d'infrastructure ou de biens économiques, sociaux ou culturels dans un lieu ou dans un contexte susceptibles de subir des dommages » (page 5). La sensibilité quant à elle est le degré auquel un système est affecté défavorablement ou avantageusement, par des stimuli climatiques. La capacité d'adaptation est une «démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'à ses conséquences. Dans les systèmes humains, il s'agit d'atténuer ou d'éviter les effets préjudiciables et d'exploiter les effets bénéfiques. Dans certains systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'adaptation au climat attendu ainsi qu'à ses conséquences » (GIEC, 2014 : 5).

Ce qui est à retenir est que les changements climatiques induisent des perturbations naturelles et humaines qui s'étalent dans le temps (l'unité de temps est la décennie) et implique de revoir cette vision pré-/post-perturbation. Ils apportent une nouvelle dimension en ce sens que les causes et les effets peuvent s'étaler dans le temps et interagir entre eux pour générer de nouvelles causes et de nouveaux effets. Les gaz à effet de serre par exemple ont une longue durée de vie. Leurs effets perdureront donc tout au long de leur durée de vie et ils interagiront avec les nouvelles émissions qui auront lieu au cours de leur durée de vie et aussi avec les différents contextes de vie (présence de puits à carbone, état des forêts, activités humaines, etc.). En d'autres termes, les changements climatiques du fait de leur caractère continu (processus), change la vision plus simpliste de pré/post perturbation étant donné que la perturbation devient continue dans le temps.

## 2.3. Le cadre conceptuel de cette recherche

Une contribution récente au débat scientifique sur la vulnérabilité, présenté par O'Brien et Wolf (2010), peut s'avérer intéressante pour la recherche sur la vulnérabilité aux changements climatiques. Cette proposition est une approche basée sur les valeurs. Le terme valeur réfère aux intérêts, aux préférences, aux plaisirs, à ce qu'on aime, aux obligations morales, aux désirs, aux buts, aux besoins, aux aversions et aux à ce qui nous attire. Il décrit des dimensions subjectives et intangibles du monde matériel et non matériel. Les valeurs sont les « standards » ou les critères utilisés non seulement pour agir, mais aussi pour les jugements, les choix, les comportements et attitudes, l'évaluation, la rationalisation, etc.

O'Brien et Wolf (2010) soutiennent que les approches orientées sur le résultat ont tendance à ignorer les facteurs locaux et les changements qui peuvent être perçus par des gens du pays comme importants. De la même façon l'approche orientée sur le contexte accorde peu d'attention aux facteurs subjectifs qui influencent la vulnérabilité et l'adaptation. Et bien qu'elle considère des facteurs comme la classe, le genre, la race et d'autres caractéristiques spécifiques au contexte, les évaluations manquent souvent de tenir compte des facteurs culturels, psychologiques, religieux et spirituels.

Les concepts économiques tels que l'utilité et l'efficacité ne peuvent pas saisir les valeurs subjectives et non-matérielles affectées par les changements climatiques. Ce qui manque à l'approche économique est la prise en compte des valeurs subjectives différentielles des individus, sociétés et cultures qui vivent les changements et leurs conséquences (O'Brien et Wolf, 2010). Les changements climatiques veulent dire différentes choses selon les individus et les groupes. Cette nouvelle approche essaie d'incorporer les caractéristiques relatives et subjectives de la vulnérabilité que les approches précédentes ont manqué d'inclure. L'approche basée sur les valeurs est fondée sur l'idée qui considère que le plus important, ce sont les impacts négatifs que les changements climatiques ont sur ce qui a le plus de valeur pour les individus et les communautés (par exemple les identités, l'appartenance, la perspective d'avenir et la sécurité) (ibid).

Dans cette perspective, les gens sont vulnérables dans la mesure où les changements climatiques influencent non seulement leur monde objectif extérieur, mais aussi leur monde intérieur, subjectif. Par conséquent, ce qui sera considéré comme une mesure d'adaptation efficace dépendra de ce que les gens perçoivent comme important à préserver, incluant leur culture et leur identité (O'Brien et Wolf, 2010).

Selon O'Brien et Wolf (2010), les implications d'une approche basée sur les valeurs, ont des implications particulièrement dans la recherche et la politique :

- Tout d'abord, cette approche implique de reconsidérer les questions que la recherche sur les changements climatiques et la vulnérabilité veulent résoudre. Cette recherche a souvent négligé de prendre en compte la dimension subjective, qui pourtant est la plus importante. Les questions principales sont : que signifient les changements climatiques pour les personnes et groupes d'individus qui expérimentent des changements sans précédent dans leur environnement ? Par ailleurs est-ce que ces personnes ou groupes d'individus se sentent vulnérables aux effets des changements climatiques ? Quels types de savoirs ou de connaissances sont nécessaires pour comprendre les dimensions culturelles, spirituelles et éthiques des changements climatiques ?
- Ensuite, l'approche basée sur les valeurs a des implications politiques, il met en évidence les jeux d'intérêts qui poussent à prioriser les valeurs de certains au détriment de celles des autres. Une approche descendante ne pourra pas prendre en compte les intérêts locaux par rapport à une approche ascendante par exemple.
- Troisièmement, l'approche basée sur les valeurs a des implications dans la compréhension des limites de l'adaptation. Ces limites ne sont pas définies seulement par les impacts économiques et biophysiques, mais aussi par des facteurs subjectifs liés à des valeurs dynamiques et différentielles. Les stratégies d'adaptation ne doivent donc pas être décidées seulement sur une base économique (coût-bénéfice), mais aussi en tenant compte des valeurs et comment ces dernières peuvent affecter les changements climatiques.
- Enfin, une approche basée sur les valeurs a des implications dans la pratique de l'adaptation. Cela implique en effet, un processus inclusif dans les plans d'adaptation aux échelles locale, régionale et nationale. Ces plans doivent ouvertement représenter les diverses valeurs dans les communautés et construire une base commune dans l'ajustement aux changements.

Davies (1996), cité par Dabi *et al.* (2008) souligne l'importance des systèmes de subsistance et des vulnérabilités différenciés (selon l'âge, le sexe, le statut social, etc.). Selon cet auteur, il est nécessaire que les études sur la vulnérabilité mettent l'accent sur les systèmes de subsistance qu'utilisent les populations vu que ces systèmes sont déterminants dans leur vulnérabilité aux impacts des changements climatiques en général et sur l'eau en particulier. En d'autres mots, les divers systèmes de subsistance expérimentent différents événements pouvant causer des stress et affecter les moyens de subsistance (Verner, 2010). Dans le même ordre d'idée, IUCN/IISD(2004) et Wehbe *et al.* (2005), affirment que comprendre les stratégies d'adaptation des paysans dans leur contexte géographique, est le premier pas pour l'identification et la priorisation des options appropriées pour accroître la capacité d'adaptation des paysans en question aux changements climatiques futurs et pour faciliter la création d'un environnement de production plus durable et plus équitable. Enfin, les conclusions des études soulignent l'importance de situer les impacts des changements climatiques sur l'eau parmi tous les risques que subissent les populations concernées,

c'est-à-dire de comprendre quel ordre d'importance elles accordent à ces impacts parmi tous les défis qu'elles ont à relever au quotidien. En effet, leur capacité à répondre à un risque naturel dépend de leur perception du risque en question et de l'évaluation subjective qu'elles en font. L'état de pauvreté qui caractérise ces populations les pousse souvent à avoir pour priorité la subsistance quotidienne. La question des changements climatiques et de leurs impacts sur l'eau pourraient être très secondaires voire inexistantes dans leurs préoccupations. Le cadre des systèmes de subsistance offre le bon point d'entrée pour parler avec les communautés de leurs perceptions des changements climatiques et de leurs impacts sur l'eau.

La vulnérabilité d'un groupe aux changements climatiques doit partir des perceptions des membres du groupe. Ces perceptions influencent les systèmes de valeur existant au sein du groupe et donc comment un individu au sein du groupe évalue sa propre vulnérabilité aux changements climatiques. Les perceptions locales diffèrent des perceptions régionales ou nationales. Les perceptions des populations vivant et expérimentant dans leur environnement ne sont pas forcément les mêmes que celles des dirigeants nationaux. Ces derniers doivent en tenir compte dans l'élaboration et la mise en œuvre de mesures d'adaptation. Dans un contexte tel qu'Haïti, où la pauvreté domine avec de fortes inégalités, cela est d'autant plus important.

Nous partons du postulat que la vulnérabilité des populations dans le bassin versant de l'Artibonite doit être évaluée en partant de leurs perceptions de leur propre vulnérabilité. Plus concrètement, ce sera à elles de définir ce qui selon elles constituent les facteurs de vulnérabilité. Nous partons donc sans avoir défini à priori des dimensions ou des variables de vulnérabilité. Avant de décrire de façon plus détaillée sur l'approche adoptée, nous ferons un point plus détaillé sur ce que sont les perceptions ou représentations sociales.

### 2.3.1. Représentations sociales

Concernant particulièrement l'eau, diverses études sur les ressources en eau montrent que l'évaluation de la qualité de l'eau n'est pas le reflet d'une analyse objective. Ainsi, en fonction des représentations et des normes implicites établies par une communauté, les individus peuvent juger polluée une eau de bonne qualité et vice versa (Moser, 1984). Moser *et al.* (2004) ont mis au point un modèle explicatif de l'engagement pro-environnemental en lien avec l'eau et selon ce modèle, la mise en œuvre de d'actions ou de comportements pro-environnementaux dépendrait de l'élaboration et de la prise de conscience et d'un diagnostic du problème donné. Cette prise de conscience seraient influencée par les représentations du problème, elles-mêmes dépendantes des caractéristiques contextuelles et du système de valeurs et idéologique de la société et des individus.

Les représentations sociales médiatisent le rapport entre l'individu et son environnement (Rouquette *et al.*, 2005 ; Michel-Guillou et Weiss, 2007). Et donc, analyser les représentations sociales de l'environnement et de ses ressources naturelles faciliterait l'appréhension de la manière dont les individus perçoivent et évaluent leur environnement. Par conséquent cela permet de cerner la justification de leurs stratégies d'action.

Ramenée aux changements climatiques et à leurs impacts sur l'eau, l'adoption de stratégie d'adaptation dépend donc d'une prise de conscience du problème, elle-même sous l'influence de leurs perceptions de leur propre vulnérabilité aux changements en question.

Une des principales critiques faites à la recherche sur la vulnérabilité aux changements climatiques est le peu de considération accordée aux facteurs locaux tels que les facteurs culturels, psychologiques, religieux et spirituels. Les approches orientées sur le résultat et le contexte ont tendance à ignorer les facteurs locaux et les changements qui peuvent être perçus par des gens du pays comme importants. Il s'agit donc d'incorporer des caractéristiques relatives et subjectives de la vulnérabilité aux évaluations. Concrètement, pour évaluer la vulnérabilité des ménages aux impacts des changements climatiques sur l'eau, le plus important est de comprendre comment ces individus et ces ménages perçoivent l'eau et les impacts des changements climatiques sur cette ressource. Il s'agit donc des perceptions ou encore des représentations sociales.

Selon le dictionnaire Larousse (2015), une perception est un « événement cognitif dans lequel un stimulus ou un objet, présent dans l'environnement immédiat d'un individu, lui est représenté dans son activité psychologique interne, en principe de façon consciente ; fonction psychologique qui assure ces perceptions. ». Une perception est donc une représentation d'un objet à travers une activité psychologique. L'objet peut être une chose, une personne, un événement matériel, social ou psychique, un phénomène naturel, une théorie, une idée, ... réelle ou imaginaire (Jodelet, 2009). Elle n'est pas purement intellectuelle ou logique car elle est influencée par des éléments d'ordres sociaux, affectifs, émotifs, mentaux, etc. (Jodelet, 2009 et Sperber 2009).

Dans le dictionnaire de sociologie (Ferreol, 2012), la perception sociale est définie comme étant le fait que ce que les personnes voient de ce qui les entoure est d'une certaine manière modelé par la société. En d'autres termes, notre vision de nous-même et de ce qui nous entoure est influencée par ou passe par le filtre de divers facteurs sociaux (normes, croyances, coutumes, etc.). De même, toujours selon le dictionnaire de sociologie, les perceptions sociales ou les représentations sociales se présentent sous une diversité de forme : croyances, valeurs, image du réel, etc. Ce sont des modalités de représentation pratique. C'est-à-dire qu'elles ne se font pas de manière indépendante mais ont un but : la compréhension, la communication et la maîtrise de l'environnement matériel, social et réel.

Dans le même sens, Jodelet (2009) affirme que les représentations sociales, sont une forme de connaissance élaborée socialement et ayant une visée. Cette visée est d'ordre pratique et contribue à l'élaboration d'une réalité commune à un ensemble social. Les deux définitions se rejoignent et mettent l'accent sur la construction sociale des représentations. Elles permettent à l'individu de se forger un point de vue et prendre position par rapport à une question donnée.

Clémence *et al.* (1994) définissent également les représentations sociales comme des principes qui permettent l'organisation des différences individuelles et qui sont générateurs de prises de position. Elles sont « liées à des insertions sociales spécifiques dans un ensemble de rapports sociaux et organisant les processus symboliques intervenant dans ces rapports » (Doise, 1985, p.246).

Pour Bourdieu (1987), la perception du monde social est le produit d'une structuration sociale à la fois objective et subjective. En ce qui concerne l'aspect objectif, il y a le fait qu'elle soit structurée socialement. C'est-à-dire que la perception sociale est avant tout une perception de la structure sociale, en d'autres termes du positionnement et des rapports entre les divers groupements sociaux, et dépend de la position ou de la classe sociale occupée par l'individu. Cela implique des catégories, des éléments qui sont considérés comme des atouts pour les individus. En conséquence, les individus prennent des positions. Ils peuvent accepter la société telle quelle, c'est-à-dire la considérer comme normale ou au contraire la rejeter et donc se rebeller. Ainsi, la position sociale indique ce que l'on peut ou que l'on ne peut pas « se permettre ». Cela implique soit une acceptation tacite de sa position, donc de ses atouts et de ses limites ou leur rejet. La reproduction de rapports objectifs de forces dans les visions du monde social, permettant leur permanence, implique que les principes qui structurent la vision du monde sont enracinés dans les structures objectives du monde social et que les rapports de force sont également présents dans les consciences sous forme de catégories de perception de ces rapports. L'aspect subjectif implique que les schèmes de perception et d'appréciation sont le fruit de luttes antérieures symboliques et traduisent l'état des rapports de force symboliques. Par conséquent, les catégories de perception du monde social sont le résultat de lutte politique pour le pouvoir de transformer ou de conserver le monde social en en transformant ou en en conservant les catégories de perception. En résumé, la perception sociale consiste en la connaissance de la répartition des positions dans un espace social. Cette répartition se réalise en fonction du volume du capital qui agit dans cet espace. Suivant le volume de ce capital, les agents sociaux s'identifient, s'apprécient, se différencient des autres et se classent sur l'échelle sociale. Le capital agissant et reconnu comme tel, sert de critère de perception et légitime les différentes couches sociales dominantes et leur sert à assurer leur domination.

Ainsi, les représentations sociales dépendent de l'ancrage social des groupes et sont fortement contextualisées. Elles ont une fonction de formation et d'organisation des conduites et aussi une fonction de régulation et d'orientation des rapports sociaux. Elles fournissent aux individus des points

de référence communs en leur permettant de prendre position et contribuant ainsi à la régulation des rapports symboliques (Michel-Guillou, 2014). Certaines représentations peuvent être d'office partagées. C'est le cas des croyances religieuses par exemple. Le partage d'une représentation peut être aussi une affirmation du lien social ou d'une identité. En effet, les groupes influencent la pensée de leurs membres (Jodelet, 2009). Une représentation culturelle par exemple est une représentation largement distribuée dans un groupe social et qui l'affecte durablement. C'est le cas des traditions, des croyances, des normes, des techniques, des mythes, etc. Le système social et idéologique dans lequel est insérée la représentation culturelle; et la nature des liens que le sujet entretient avec ce système social déterminent la représentation en question (Abric, 2009).

L'interprétation d'une représentation est le fait de la représenter par une autre en vertu d'une similarité du contenu (Abric, 2009). Elle se produit par la communication. Une représentation ne peut pas être reproduite intégralement ; elle est forcément interprétée. Cette interprétation est conceptuelle et intuitive (Sperber, 2009). L'étude des représentations sociales doit en tenir compte car une interprétation trop générale reflète moins les représentations particulières qu'elle synthétise (Sperber, 2009).

Plusieurs facteurs peuvent affecter la représentation (Gendron, 2006) : l'accessibilité à l'information, la logique d'inférence (qui consiste à prendre position ou agir) et les intérêts des acteurs sociaux (pouvant entraîner la focalisation sur un aspect au détriment d'un autre). La représentation peut alors être sujette à la supplémentation (l'ajout de certains attributs au sujet), la défalcation (le retrait de certains attributs du sujet), et la distorsion (la redéfinition de l'importance relative des attributs) (Jodelet, 2009 ; Gendron, 2006).

On peut alors retenir que la représentation sociale est une manière d'interpréter ou de percevoir son environnement. Cette interprétation ou cette perception est influencée par une série d'éléments pouvant être de différentes natures. Elle permet à l'individu de se forger une opinion et de prendre position par rapport à un objet qui peut être de différentes natures. La représentation sociale permet donc à l'individu ou à une communauté de se démarquer des autres et de se forger une identité propre.

Il est donc tout à fait approprié de s'intéresser aux représentations sociales pour comprendre comment les individus, les ménages et les sociétés se représentent les problèmes environnementaux, et donc comment ils se positionnent et réagissent envers ses problèmes. Étant donné qu'elles établissent une distinction claire entre les croyances et les attitudes d'un individu envers un objet (Castro, 2006 ; Moscovici, 1976).

Quand on considère les changements climatiques, il est concevable de chercher à comprendre comment les personnes identifient globalement le problème. La théorie des représentations sociales permet d'appréhender que les individus puissent globalement percevoir la question comme étant important sans pour autant reconnaître son existence à l'échelle sociale et par conséquent d'initier des actions visant à le résoudre. Confronté à la question, et selon ses préoccupations, l'individu activera ses propres représentations qui elles, sont dépendantes de son ancrage social (Doise, 1992). Potentiellement, il existe donc autant de « réalités » des changements climatiques que de sociétés ou de communautés concernées par le phénomène. Et on peut alors comprendre que des personnes ayant un lien direct avec une ressource naturelle impactée par les changements climatiques n'appréhenderont pas le problème de la même manière que des personnes qui ne sont pas concernées directement par la gestion de problèmes environnementaux (Miche-Guillou, 2014).

En nous basant sur le concept de représentation sociale, nous déduisons que les populations/ménages du bassin versant de l'Artibonite élaborent leur propre perception des changements climatiques et de leurs impacts sur l'eau non seulement à travers leur rapport à leur environnement biophysique (eau, sol, formation végétale, etc.), mais également à travers les rapports entre les différentes couches de la population. En d'autres termes, à travers l'expérimentation individuelle ou en groupes. Les éléments tels que la disponibilité et l'accessibilité à l'information sur les changements climatiques et leurs impacts sur l'eau, les intérêts des différents acteurs, les fonctions et les valeurs et traditions liées au bassin versant de l'Artibonite sont importants pour l'étude des représentations. Parlant spécifiquement des intérêts des acteurs, il s'agit de leurs activités de subsistance. La section suivante est consacrée au concept de système de subsistance.

### 2.3.2. Système de subsistance

En vogue dans les années 1990, cette approche présente un certain nombre de particularités et d'avantages pour notre recherche, puisqu'elle considère les pauvres non pas comme des victimes impuissantes, mais plutôt comme des acteurs dont les connaissances pourraient être prises en compte dans les programmes de développement pour améliorer leurs conditions de vie (Chambers et Conway, 1991). En somme, la présentation de cette approche dans cette partie permet de renforcer les fondements théoriques et de proposer des lignes directrices pour le cadre méthodologique de notre recherche.

Le terme « moyens de subsistance » réfère à la façon dont les gens gagnent leur vie. Analyser les systèmes de subsistance revient à comprendre comment les populations gagnent leur vie, c'est-à-dire la façon dont les gens se procurent leurs moyens de subsistance. Les moyens de subsistance comprennent les capacités, les capitaux ou les atouts (en termes de ressources, de revendications et d'accès) et les activités nécessaires à la subsistance. Ils sont durables lorsqu'ils permettent de

prendre en charge et de surmonter les facteurs de stress et les chocs, offrent de possibles moyens de subsistance viables aux générations futures, conservent ou augmentent les capacités et les capitaux et procurent des bénéfices aux autres moyens de subsistance à court et à long terme (Chambers et Conway, 1992; et DFID, 1999). On parle de « systèmes de subsistance », parce que les moyens de subsistance ne sont qu'une partie visible d'un ensemble cohérent d'activités interdépendantes, ayant lieu dans un environnement plus large (ICRA, sans date). Une recherche basée sur les systèmes de subsistance permet donc aux chercheurs de prendre conscience du fait que la production agricole ou le commerce par exemple ne constituent que des sous-ensembles d'activités parmi les nombreuses autres activités que mènent les agriculteurs ou les commerçants (Daane, sans date).

Une stratégie de subsistance peut être définie comme un portefeuille d'activités et de choix que les gens peuvent faire pour atteindre leurs objectifs de subsistance, y compris les activités productives, les stratégies d'investissement, les choix en matière de procréation, etc. (Adato et Meinzen-Dick, 2002). Ces choix se reflètent dans la façon dont les gens utilisent leurs biens et, en tant que tels, constituent une part importante du comportement des ménages tout en déterminant leur bien-être (Jansen *et al.*, 2006). Les stratégies de subsistance d'un ménage sont conditionnées par ses avoirs (Babulo *et al.*, 2008; Coomes *et al.*, 2004; Jansen *et al.*, 2006). Ces stratégies engendreront un ensemble de résultats, tels que des revenus plus élevés (ou inférieur) et l'utilisation durable (ou non durable) de la base de ressources naturelles disponibles (Carney, 1998 ; DFID, 1999 ; Ellis, 2000 ; et Scoones, 1998).

Tous les auteurs insistent sur l'accès aux biens, mais également et surtout, sur l'importance des processus et structures qui déterminent l'accès aux biens. Tous ces éléments sont déterminants pour augmenter ou au contraire baisser la vulnérabilité des collectivités/ménages. Le contexte de vulnérabilité et le degré d'exposition déterminent aussi l'accès aux biens, de même que l'environnement social, institutionnel et politique. Compte tenu de tout ce qui précède cette recherche s'efforcera de mettre l'accent sur les processus et structures d'importance pour déterminer comment les communautés/ménages accèdent aux atouts, ce qui influence cet accès et comment ces atouts contribue à baisser ou augmenter leur vulnérabilité et ce, en tenant compte du contexte des catastrophes liées à l'eau et des changements climatiques.

De façon détaillée, les atouts sont regroupés en (Fouracre, 2001 et DFID, 1999):

- capital naturel: il comprend les réserves de ressources naturelles dont sont dérivés les flux de ressources utiles pour les moyens de subsistance (exemple : terre, eau, biodiversité, faune et flore et ressources de l'environnement);
- capital social: il regroupe les ressources sociales utilisées par les ménages ou les particuliers pour

assurer leur subsistance (exemple : réseaux, rapports de confiance, groupes, institutions sociales plus larges);

- capital humain: en d'autres termes, les connaissances, les compétences, les aptitudes au travail et la bonne santé, toutes importantes pour être en mesure d'adopter différentes stratégies de subsistance;
- capital physique: il s'agit par exemple de l'infrastructure de base (transports, eau, logement, énergie et communications) et du matériel et des moyens de production qui permettent aux ménages/collectivités d'assurer leur subsistance (en ce sens on peut y classer la terre, qui dans les pays en développement est plus un moyen de production); et
- capital financier: il comprend les ressources financières disponibles (sources de crédit, épargnes, paiements réguliers ou pensions) pouvant offrir diverses options de subsistance.

Parlant de l'approche des moyens de subsistance, Munasinghe (2008) distingue trois aspects importants dans le contexte des milieux pauvres tel que celui du Bassin versant de l'Artibonite. Dans un premier temps, il distingue une diversité d'activités rémunérées dans lesquelles les populations s'engagent allant du formel à l'informel, du temps partiel au plein temps ou encore les activités saisonnières ou occasionnelles, qui ne procurent qu'un revenu substantiel tant en milieu urbain qu'en milieu rural. Ensuite, il traite de l'importance de l'accès aux biens de production dont les biens économiques (machines, infrastructures, etc.), les biens environnementaux encore appelés capital naturel (climat et types de sols) et souvent négligé, et le capital social tout aussi important incluant les institutions et processus sociaux et politiques qui facilitent les interactions humaines et qui sont liées aux valeurs, aux comportements et aux normes. Enfin, il distingue les droits et avantages particulièrement importants pour les plus pauvres et les indigents pour satisfaire leurs besoins de base.

Selon Sanderson (sans date), les interventions qui visent la création de moyens de subsistance durables permettent d'associer en une seule approche, la limitation des catastrophes naturelles et le développement. C'est le cas des interventions du Department for International Development (DFID) du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et d'Organisation non Gouvernementales (ONG) telles qu'Oxfam et CARE, et des instituts de recherche comme « l'Institute of Development Studies » (IDS).

L'élément principal des approches concernant les moyens de subsistance est le fait que leur point de départ, c'est l'être humain. En effet, le terme décrit à la fois comment une personne acquiert des « atouts », par où elle doit passer pour les obtenir, ce qu'elle en fait et qui contrôle les ressources servant de base aux atouts. Il inclut aussi le concept selon lequel les «atouts » ont pour les ménages un effet d'amortisseur face aux catastrophes et au stress. Les atouts ne sont pas que physiques (un

terrain par exemple) ; ils peuvent également être sociaux, (de bonnes relations avec ses voisins ou un bon esprit d'entreprise), financiers (de l'épargne), et éventuellement politiques (l'affirmation démocratique de son droit de parole par exemple) (Sanderson, sans date).

À l'échelle des ménages, la diversité des moyens de subsistance est généralement perçue comme une source de résilience face à des tendances défavorables ou à des chocs soudains (Pomeroy *et al.*, 2006, Allison et Ellis, 2001 et Carter, 1997). Par exemple, à Tanjona (Madagascar), certains résidents locaux ont réagi à un effondrement des prix de la vanille en augmentant les efforts de pêche (Cinner *et al.*, 2009). La réduction de la diversité des moyens de subsistance des ménages peut éroder certains aspects de la capacité des communautés à faire face aux changements. Le développement quant à lui, peut favoriser l'accès aux actifs cruciaux susceptibles d'aider les gens à surmonter les perturbations (Cinner *et al.*., 2009).

Les moyens de subsistance en milieu rural sont dynamiques ; ainsi, les moyens de subsistance affecteront les avoirs des ménages dans les périodes ultérieures à travers des épargnes sous forme de capital financier ou d'achat de terrains pour augmenter le capital naturel. Les avoirs des ménages et l'état de l'environnement peuvent également être transformés par des facteurs climatiques tels que la pluviométrie ou des conditions économiques telles que les prix du marché et la migration (Soltani *et al.*, 2012).

Selon Fouracre (2001), les principaux éléments du cadre d'analyse des moyens de subsistance des ménages et des collectivités sont leur contexte de vulnérabilité, leurs biens et les structures (niveaux d'organisations) et processus (lois, politiques et mesures d'incitation) de transformation qui forment et influencent les stratégies de subsistance en question. Il insiste sur l'importance du contexte de vulnérabilité car il indique la nature des tendances, des chocs et des cultures, et la capacité des pauvres à résister à leur impact. Il est donc essentiel de comprendre les processus et les structures qui déterminent les options de subsistance. Ces structures et processus sont critiques pour identifier qui a accès aux divers biens, et pour influencer la valeur effective de chaque bien en question. Bebbington (1999) insiste sur l'importance d'accès aux ressources. Selon lui, il ne s'agit pas tant d'un accès du point de vue matériel, mais aussi du point de vue des perceptions:

We therefore require a notion of access to resources that helps us not only understand the way in which people deal with poverty in a material sense (by making a living), but also the ways in which: their perceptions of well-being and poverty are related to their livelihood choices and strategies; and the capacities that they possess both to add to their quality of life and also enhance their capabilities to confront the social conditions that produce poverty. P (2023).

Analyser l'accès aux ressources dans les pays pauvres doit permettre d'aller au-delà de la pauvreté des populations au sens matériel du terme, mais aussi de comprendre comment leurs perceptions de la pauvreté influence leurs choix et stratégies. Bebbington (1999) pense aussi que les biens des peuples ne sont pas uniquement des moyens avec lesquels ils subviennent à leurs besoins, mais, ils donnent aussi du sens à leur vie. Ils constituent, dans une certaine mesure, des réflexions et des composantes du sens que l'individu a essayé de créer par le biais de ses stratégies de subsistance. Ils sont le reflet de sa philosophie de vie, de sa vision de la vie. Ce sens influence les décisions ultérieures prises par l'individu au sujet de ses stratégies de subsistance. De plus, les biens ne sont pas que des ressources utilisées pour bâtir des moyens de subsistance. Ce sont des atouts, qui déterminent leur capacité d'être et d'agir. En d'autres termes, les biens donnent également la capacité de s'engager plus fructueusement et significativement avec le monde, d'avoir le pouvoir de changer les choses (en leur faveur).

Dans le cadre de cette étude, autant les aspects liés au caractère de l'activité que les revenus qui en sont tirés sont importants. De même, il importe de comprendre l'importance de l'eau dans les activités de subsistance et les autres activités quotidiennes des ménages. Mais surtout, nous cherchons à comprendre comment les individus et ménages perçoivent comment leurs activités de subsistance les rendent vulnérables ou non aux impacts des changements climatiques. Il sera alors possible de comprendre comment les changements climatiques et leurs impacts sur l'eau impactent les moyens de subsistance et la vie des ménages/collectivités. Dans le même ordre d'idées, pour comprendre les stratégies qu'ils adoptent pour s'adapter aux changements climatiques et à leurs effets sur l'eau, il est nécessaire d'identifier non seulement les mécanismes de subsistance déjà adoptés face aux impacts présents mais comment leurs perceptions déterminent le choix de ces stratégies de subsistance qui par ricochet, déterminent leur capacité d'adaptation (et donc leur vulnérabilité); et surtout comment ils évoluent. Il est aussi important d'évaluer si ces systèmes de subsistance sont durables et peuvent évoluer de façon à leur permettre de s'adapter aux changements climatiques futurs et à leurs effets sur l'eau malgré les incertitudes des prévisions. Dans le même sens, les aspects liés à l'équité et la justice sociale sont importantes pour évaluer l'accessibilité aux biens et services nécessaires à leur subsistance et donc à leur capacité adaptative.

### 2.3.3. Équité, justice sociale et vulnérabilité

Les changements climatiques ne se manifestent pas de façon uniforme sur l'ensemble de la planète, mais plutôt, de façon particulière dans chaque région, chaque lieu, communauté et écosystèmes. De même, leurs impacts seront ressentis différemment dans les différentes communautés humaines selon leur vulnérabilité et leur capacité d'adaptation. Les risques d'aléas qui viennent avec ces changements environnementaux mondiaux ne seront pas la première perturbation dans les

différentes régions et localités du monde, mais ce sera la dernière d'une série de pressions et de tensions qui s'ajouteront (et interagiront avec) à ce que le milieu a déjà subi, ce qui est en cours et ce qui arrivera. (Kasperson et Kasperson, 2001).

Selon Munasinghe (2008) l'équité est un concept éthique et centré sur l'être humain avec des dimensions sociales, économiques et environnementales. Il se concentre sur la justice tant des processus que des résultats de prise de décisions. L'équité d'une action peut être évaluée à travers plusieurs approches, y compris la parité, la proportionnalité, la priorité, l'utilitarisme et la justice distributive. Les sociétés cherchent à réaliser l'équité en équilibrant et combinant plusieurs de ces critères. Revenons sur les différentes dimensions du concept de l'équité avant de le lier à la question des changements climatiques et de leurs effets. Il s'agit des dimensions économique, sociale et environnementale

En ce qui concerne la dimension économique, des politiques aspirant à augmenter le bien-être humain global ont été utilisées pour la réduction de la pauvreté, une meilleure distribution de revenu et l'équité intra-générationnelle. Généralement parlant, les règles économiques fournissent des conseils pour une production et une consommation plus efficaces, mais sont incapables de choisir le modèle le plus équitable parmi les modèles alternatifs de gestion efficace. Pour ce qui est de la dimension sociale, les principes d'équité fournissent de meilleurs outils pour faire des jugements de tels choix (Munasinghe, 2008). L'équité sera renforcée en améliorant le pluralisme et la participation populaire dans la prise de décision, aussi bien qu'en autorisant des groupes désavantagés (défini par le revenu, le genre, l'appartenance ethnique, la religion, la classe sociale, etc.). Les considérations impliquant l'équité intergénérationnelles et la protection des droits des générations futures sont désormais des facteurs clés parlant d'équité (Munasinghe, 2008). L'équité dans le sens environnemental a reçu plus d'attention récemment, à cause des dégâts environnementaux subis par les groupes désavantagés. Ainsi, des efforts de réduction de pauvreté traditionnellement concentrés sur l'augmentation des revenus monétaires, s'ouvrent désormais aux conditions environnementales et sociales auxquels font face les personnes vivant dans la pauvreté.

Pour revenir à la question des changements climatiques et à leurs impacts sur les ressources naturelles dont l'eau, la citation suivante semble bien illustrer le défi à la fois économique, social, environnemental et culturel que posent les changements climatiques. « Les changements climatiques sont la conséquence d'un développement prédateur qui engendre de graves inégalités sociales, environnementales, économiques et culturelles. Le développement durable a pour objectif de répondre à ces déséquilibres » (Castella *et al.*, 2003 : 16). L'équité et la justice (Beg *et al.*, 2002), dans le domaine du changement climatique, peuvent être envisagées en termes de processus qui concernent en grande partie les émissions et les conséquences liés aux impacts, à la vulnérabilité et à l'adaptation (Rayner et Malone, 2000). La justice peut aussi être considérée comme ayant des

formes distributives et procédurales (Paavola et Adger, 2002). La première concerne la répartition des bénéfices et des effets négatifs des changements climatiques dans la société. Et le deuxième, correspond à comment et par qui les décisions sont prises pour s'y adapter. (Thomas et Twyman, 2005).

La question de l'équité et de la justice sociale, parlant de changements climatiques se pose à la fois en terme d'équité entre genres (humains et femmes) et entre générations (jeunes et vieux etc.), entre les couches présentes de la population, entre le Nord et le Sud, et entre les générations présentes et les générations futures. Les changements climatiques sont souvent décrits comme une question de justice sociale mondiale importante de notre temps. Il augmente les considérations liées à l'équité entre générations parce que les actions prises ou non prises aujourd'hui affecteront des générations futures. Il a aussi des implications puissantes pour l'équité intra-générationnelles aujourd'hui, parmi les États-nations et parmi les individus et les groupes dans les sociétés. Les changements climatiques renforcent une vision d'un monde qui est fortement polarisé - entre des pays gros émetteurs de gaz à effet de serre (GES) et les pays pauvres en ressource qui en subiront les conséquences les plus dramatiques (Mearns et Norton, 2010).

Au plan international, le Protocole de Kyoto reconnaît le besoin général d'équité et appelle donc les pays industrialisés à réduire leurs propres émissions de gaz à effet de serre et à aider les pays en développement à s'acquitter de leurs obligations. L'accent mis sur les mécanismes de flexibilité, la mise en œuvre conjointe et l'introduction de puits de carbone a considérablement contribué à permettre aux pays riches d'éviter l'objectif de base du Protocole visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre. (Kasperson et Kasperson, 2001). Quand on considère les Mécanismes pour un développement propres (MDP) par exemple, les considérations liées à la vulnérabilité occupent une place secondaire. Certains analystes des pays en développement considèrent le Mécanisme de Développement Propre du Protocole comme conçu pour permettre aux pays riches d'obtenir le meilleur marché pour aider pour éviter de respecter leurs engagements de réduction de GES (Agarwal et Narain 1999 : 18). Ce sont les pays pauvres qui subiront le plus sévèrement les changements climatiques en raison de leur forte dépendance aux ressources naturelles et au climat, et de leur faible capacité d'adaptation.

Munasinghe (2008) abonde dans le même sens en défiant la croyance universelle selon laquelle la pauvreté et la croissance démographique sont en soi nuisibles pour la nature. Cette croyance ne tient pas compte de la question cruciale de l'équité. En effet, les pauvres bien que plus nombreux consomment beaucoup moins que les riches, mais paient le prix fort des conséquences des changements induits par les activités humaines, et cela se constate tant entre pays ou régions pauvres et pays ou régions riches, qu'au sein des communautés à l'intérieur d'un même pays ou région. Martinez-Allier (2004) soutient d'ailleurs que les personnes pauvres qui comptent plus

directement sur des ressources naturelles sont souvent de bons gestionnaires environnementaux, tandis que les personnes riches imposent une empreinte environnementale plus nuisible par les effets indirects de leur consommation.

Les changements climatiques agissent comme un multiplicateur des vulnérabilités existantes dans un monde en transformation et qui se réchauffe. Dans le même ordre d'idées, Lebel *et al.* (2009) affirment qu'il existe quatre raisons pour lesquelles les changements climatiques vont exacerber l'injustice et l'iniquité existantes : 1) les degrés d'exposition varient suivants les groupes sociaux ; 2) les capacités des groupes vulnérables à influencer les prises de décisions sont limitées de même que les opportunités pour renforcer leurs capacités à faire face aux risques naturels et climatiques ; 3) les groupes minoritaires, les femmes, les migrants et autres citoyens de « seconde classe » continue d'être désavantagés dans l'accès aux services et biens essentiels ; 4) certains parmi les groupes les plus vulnérables sont fortement dépendantes des variabilités climatiques naturelles pour leurs subsistance ; c'est le cas par exemple pour la production de riz de bas-fond dans le bassin versant de l'Artibonite.

De plus, le constat est qu'entre les groupes dépendants des ressources naturelles, les changements sont à l'origine de processus qui accentuent la différenciation (Murton, 1999). Adger *et al.* (2003b) ont observé que, dans le monde en développement, les impacts des changements climatiques au niveau local sont susceptibles d'affecter différemment les secteurs de la société. (Thomas et Twyman, 2005). Il existe une grande variabilité au sein des sociétés humaines en termes de sensibilité aux changements environnementaux et de capacités à anticiper, à faire face et à s'adapter à ces changements. Parmi les facteurs qui induisent cette variabilité, il y a la richesse, les connaissances, la technologie, l'infrastructure, les capacités institutionnelles, et l'accès aux ressources. Dans un monde où les inégalités se multiplient, ces facteurs varient beaucoup entre et au sein des pays. (Kasperson et Kasperson, 2001). Étant donné que les changements climatiques ne se produisent pas indépendamment des autres processus ayant une incidence sur les sociétés en développement, il est important de comprendre comment les changements climatiques et les processus de développement interagissent et si cette interaction augmentera les inégalités ou permettront d'aller vers un développement plus équitable. (Thomas et Twyman, 2005).

À cet égard, on peut retenir que l'équité se rapporte à faire en sorte que les personnes vulnérables des endroits les plus éloignés du monde ne soient pas pris dans des cycles perpétuels de dénuement et d'appauvrissement et à la merci des événements climatiques. (Thomas et Twyman, 2005)

Ainsi, les principes qui pourraient être utiles dans l'élaboration d'une base éthique sont (Kasperson et Kasperson, 2001):

- un engagement de ceux qui ont créé le problème environnemental existant et leur responsabilisation première et primordiale pour la réduction des émissions supplémentaires et l'atténuation des impacts que les émissions passées peuvent avoir maintenant et dans le futur ;
- une responsabilisation de ceux qui ont la plus grande capacité de réduire les émissions futures et d'éviter les impacts potentiels à entreprendre des actions d'atténuation et à aider ceux qui ont moins de capacités ; et
- une attention particulière et une aide de protection, accordées à ceux qui sont les plus vulnérables et qui seront le plus touchés par les impacts des changements climatiques, de la part de ceux qui seront les moins affectés.

Castella *et al.* (2003) parlent quant à eux de quatre principes en matière d'équité en lien avec les changements climatique. En plus des trois principes de Kasperson et Kasperson (2001), ils ajoutent un quatrième qui consiste à donner la parole aux populations les plus touchées pour leur permettre de participer pleinement aux débats pour que les décisions prises soient plus justes et adaptées.

En d'autres termes, face aux changements climatiques et leurs impacts, il faut une communauté internationale qui sache identifier les plus gros émetteurs, les responsabiliser pour la réduction de leurs émissions; et une communauté internationale disposée à venir en aide aux communautés les plus démunies et les vulnérables. Cependant, il est important que cette communauté comprenne que les solutions doivent être adaptées à chaque pays et chaque régions au sein d'un pays vu que les inégalités existent au sein d'un même pays ou d'une même région et que les préoccupations des communautés de ces pays et régions ne sont pas les mêmes. A propos du dernier principe, Ribot (2004); et Moser et Norton (2001) affirment que l'implication des groupes pauvres et marginalisés dans la prise de décisions peut contribuer à répondre à leurs revendication de plus en plus grande en matière de justice, d'équité et de sécurité face à un environnement changeant.

Cependant, pour les individus et les collectivités les plus dépendants des ressources naturelles, les futurs changements climatiques peuvent être hypothétiques ou en tout cas, loin de leurs préoccupations quotidienne. La survie au quotidien prime sur la préservation de l'environnement ou la lutte contre les changements climatiques. Il importe donc que la vulnérabilité socio-économique des populations de même que l'équité soient incluses dans toutes les dimensions du débat sur le climat (Sokona et Denton, 2001).

Ces quatre principes ramenés au cas d'Haïti sont tout aussi importants. En effet, les conséquences des changements climatiques actuels et ceux projetés pour le pays risquent de compromettre les intérêts des générations futures, d'accroître la vulnérabilité des populations et de creuser les écarts entre les plus riches et les plus pauvres. L'idéal serait donc d'identifier les responsabilités en termes

de dégradations de l'environnement et faire participer les couches concernées de la population aux différentes instances de prises de décision pour des interventions plus efficaces. Pour le cas particulier d'Haïti, la pauvreté est très élevée au sein de la population, la situation des inégalités entre riches et pauvres est très prononcée (section 5.2). De plus, des écarts existent entre humains et femmes et entre riches et pauvres en termes d'accès aux biens de production et au travail en général. Les ménages dirigés par les femmes sont par conséquent plus vulnérables que ceux dirigés par les humains, idem pour les ménages les plus pauvres. Il importe de tenir compte de ces aspects dans les études sur la vulnérabilité aux impacts des changements climatiques sur l'eau. L'équité est importante parlant de représentation puisque les perceptions dépendent de l'accessibilité à l'information, la logique d'inférence (qui consiste à prendre position ou agir) et les intérêts des acteurs sociaux (pouvant entraîner la focalisation sur un aspect au détriment d'un autre) (Jodelet, 2009). En effet, l'appartenance à une catégorie sociale (favorisée ou pas) définit l'accès à l'information, les intérêts et la logique d'inférence. Les plus démunis ont souvent peu d'accès (pour ne pas dire pas d'accès) à l'information. Ce sont souvent des gens qui subissent les conséquences des décisions prises plus haut. Leurs intérêts et priorités (survie quotidienne) différeront de ceux des autres catégories de même que leurs prises de position. Il faut donc leur donner la parole et en tenir compte pour une mise en œuvre adéquate de tout projet ou projet d'adaptation. Il faut aussi une approche locale qui favorise l'adaptation des projets et programmes aux conditions et aux intérêts locaux. De plus ces projets et programmes doivent favoriser une co-construction avec les collectivités locales afin de permettre que les solutions et les actions mises en œuvre soient durables (et donc survivent aux projets ou programmes).

## 2.4. Objectifs et questionnement de recherche

En résumé le système subsistance, le contexte géographique, les représentations des populations et les inégalités sont autant d'éléments importants pour évaluer la vulnérabilité des ménages. Dans le cas d'Haïti, une telle étude s'avère d'autant plus importante que ce pays qui focalise toute l'attention de la communauté internationale, reçoit une bonne partie de l'aide internationale (financière, matérielle et humaine). Bien que les intentions à l'origine de cette aide soient bonnes, les interventions, si elles ne tiennent pas compte des besoins réels des populations, des ressources humaines locales et des mécanismes locaux mis en œuvre par les populations, risquent de faire plus de mal que de bien. Cette étude se propose d'éclairer les connaissances en faisant une évaluation de la vulnérabilité sur la base des perceptions des principaux concernés. Les échelles susceptibles d'apporter la réponse la plus précise sont l'échelle locale et celle des ménages. En effet, évaluer localement la vulnérabilité des ménages et des communautés aux impacts des changements climatiques sur l'eau permettra de mettre le doigt sur les principaux facteurs qui influencent la vulnérabilité perçue par les principaux concernés et sur leurs besoins en matière d'adaptation. Pour

comprendre ces besoins, il faut comprendre quelles sont leurs perceptions. **En effet, si les perceptions en matière de bien-être déterminent les choix des individus en matière de stratégie de subsistance, et donc leurs priorités (Bebbington, 1999), les perceptions de la vulnérabilité aux changements climatiques détermineront les choix et les attitudes face aux changements dans le milieu.** La compréhension de ces perceptions est importante pour une intégration entre les intérêts des populations et celle des intervenants externes (États, ONG, etc.). C'est seulement à cette condition que des mesures d'adaptation pourront être mises en œuvre avec succès.

Cependant, définir des variables mesurables à cette échelle est difficile. La présente étude propose de contribuer à apporter une solution à ce problème à travers l'étude du cas d'Haïti, plus précisément, le bassin versant de l'Artibonite en nous basant sur les perceptions, en tenant compte des moyens de subsistance des populations et en adoptant une démarche méthodologique qui s'inspire de la théorisation ancrée, tout en ne négligeant les aspects plus « objectifs ». L'objectif principal de cette recherche est d'évaluer la vulnérabilité des populations du bassin versant de l'Artibonite aux impacts des changements climatiques en adoptant une méthodologie mixte qui permette de tenir compte des aspects subjectifs liés à la vulnérabilité tout en ne négligeant pas les aspects plus « objectifs » ; et. De façon plus spécifique, nous voulons :

- Identifier les stratégies de subsistance privilégiées par les ménages du bassin versant de l'Artibonite (chapitre 4) ;
- Identifier les impacts des changements climatiques sur l'eau en Haïti et en particulier dans le bassin versant de l'Artibonite (chapitre 5);
- Décrire les impacts de ces changements climatiques sur les stratégies de subsistance en question (chapitre 5);
- Évaluer la vulnérabilité des populations du bassin versant de l'Artibonite et analyser les facteurs de vulnérabilité des populations à travers leurs perceptions (chapitres 6 et 7) ;
- Calculer un indice de vulnérabilité sociale à partir des données du dernier recensement général de la population et le comparer aux perceptions des populations (chapitre 8);
- Faire des recommandations méthodologiques pour l'adaptabilité de l'approche pour un cas du Québec (chapitre 9).
- Faire des recommandations pour le gouvernement Haïtien et les ONG intervenant dans le bassin versant de l'Artibonite (conclusion générale`).

Pour répondre à ces questions, nous avons utilisé une démarche en cinq étapes. Tout d'abord nous avons cherché à comprendre les perceptions des habitants du bassin versant de l'Artibonite par rapport à leur propre vulnérabilité et quels étaient selon eux les facteurs qui déterminaient cette vulnérabilité. Pour cela, il était important d'utiliser une méthode inductive, la théorisation ancrée. C'est

une démarche méthodologique proposée par Glaser et Strauss (1967) et qui se caractérise par un aller-retour ininterrompu entre les données et l'analyse. Cela permet l'émergence d'une théorie ancrée dans les données. Étant donné que le domaine de recherche dont nous traitons est peu traité, nous avons pensé qu'une démarche méthodologique qui se laisse guider par les données, serait adéquate. Plus concrètement, ce sont les données obtenues au fur et à mesure de nos échanges avec les populations concernées par la question qui ont guidé nos choix.

Par la suite, nous avons élaboré un questionnaire d'entrevue sur la base des facteurs retenus suite à la première étape. Cette deuxième étape a consisté à rencontrer individuellement des gens pour leur administrer le questionnaire élaboré. Les données ont été introduites dans le SOLAP. Cette étape, plutôt déductive est venue compléter la première et nous a permis d'identifier les facteurs qui influencent les perceptions des populations et aussi d'évaluer la vulnérabilité perçue (un indice estimé de la vulnérabilité), et ce, pour chaque individu rencontré.

La troisième étape a consisté à calculer un indice de vulnérabilité sociale à l'échelle de l'arrondissement. Nous avons choisi le Social Vulnerability Index (SoVI) développé par Cutter *et al.* (2003) pour sa facilité de calcul et pour le fait qu'il permet de faire des comparaisons entre différentes régions. Dans une quatrième étape, nous avons comparé les deux indices pour comprendre s'ils rendaient compte des mêmes réalités ou pas.

Enfin sur la base des résultats obtenus, nous avons élaboré des recommandations en termes de gouvernance et pour une application de l'approche méthodologique à un cas au Québec. Cette étude a donc choisi une méthodologie mixte qui permet d'intégrer différents aspects du même problème, ce qui a manqué aux études préalablement faites sur la vulnérabilité en Haïti. D'une part nous avons tenu compte du local et du régional et d'autre part, nous avons adopté des méthodes inductives et déductives de recherche sur la même question. En effet, à la suite de ce qui a été dit précédemment, nous estimons que pour que les recherches sur les questions de vulnérabilité puissent donner des résultats qui se traduisent en des interventions efficaces (pour le renforcement des capacités des populations), il est important de ne pas tenir compte seulement d'un aspect ou d'une échelle, c'est-à-dire ne pas décider des stratégies d'intervention à partir de résultats d'études ayant adopté une approche top-down. Il importe de les compléter avec des études ayant adopté une approche bottom-up pour tenir compte des réalités vécues par les populations concernées, populations dont les priorités n'ont le plus souvent pas grand-chose à voir avec celles des gouvernements qui les dirigent.

Les contributions originales de cette étude sont :

- Première utilisation de la théorisation ancrée pour identifier les perceptions des populations du bassin versant de l'Artibonite par rapport aux changements climatiques et leurs impacts ;

- Première utilisation d'une approche mixte qui tient compte à la fois des aspects subjectifs et objectifs dans l'évaluation de la vulnérabilité et l'identification des facteurs de vulnérabilité en Haïti ;
- Développement d'une approche méthodologique qui tient compte de différentes échelles dans l'analyse des facteurs de vulnérabilité et l'évaluation de la vulnérabilité d'une communauté.
- Proposition d'une approche méthodologique qui adopte une démarche micro (individus et ménages) dans l'analyse et l'évaluation de la vulnérabilité d'une communauté en Haïti ;
- Première tentative d'estimation d'un indice de la vulnérabilité perçue à l'échelle de l'individu en Haïti, les indices développés habituellement sont à une échelle plus grande et ne tiennent pas compte des aspects subjectifs liés à l'individu ou à sa communauté ;
- Propositions de recommandations pour les intervenants (ONG et structures de l'État) en Haïti et application de l'approche méthodologique au Québec.

Les sections suivantes décrivent de façon détaillée notre étude. Dans un premier temps, nous présentons la revue de littérature et le cadre conceptuel (chapitres 1 et 2). Le chapitre 3 décrit le cadre méthodologique qui a guidé cette recherche. Le chapitre suivant décrit notre approche méthodologique de recherche de façon détaillée (chapitre 4). Ce chapitre est suivi de celui où nous décrivons le contexte Haïtien et celui du bassin versant de l'Artibonite, issue de la lecture de la littérature. Elle vise à présenter la situation de l'eau et des changements climatiques, de même que les impacts des changements climatiques sur l'eau et la subsistance des ménages (chapitres 5 et 6). Les chapitres 8 et 9 présentent les différents résultats obtenus. Dans le chapitre 9 nous présentons les résultats issus du calcul de l'indice SoVI. Une discussion de ces résultats est faite au chapitre 10. Le dernier chapitre (11) présente nos recommandations méthodologiques pour une application de l'approche à un cas au Québec. Enfin les dernières pages de ce document présentent la conclusion générale. Dans la conclusion générale, nous formulons les leçons tirées de cette recherche et faisons des recommandations.

## Conclusion partielle

Le concept de vulnérabilité, sur lequel porte cette recherche, est un concept dont l'origine remonte à l'émergence de l'étude sur le risque. Il a connu et continu d'ailleurs de connaître une évolution au fur et à mesure de l'évolution de la science du risque et surtout avec les changements climatiques et leurs impacts. Il continue d'être l'objet de débat dans plusieurs disciplines scientifiques. Dans le cadre de cette recherche, nous nous focaliserons sur la vulnérabilité perçue par les populations, c'est-à-dire comment ils perçoivent leur état (plus vulnérable ou moins) et quels sont selon eux les facteurs qui l'accroissent ou l'amointrissent (figure 2.6). En effet, selon la littérature sur les perceptions, les

humains analysent tout ce qui leur arrive à travers différents filtres qui peuvent modifier l'évènement qui survient dans un sens ou dans un autre. Et donc, les impacts des changements sont analysés par les populations à travers différents filtres. L'évènement est ramené à la réalité vécue par la personne touchée qui décide d'y accorder une certaine attention ou pas.

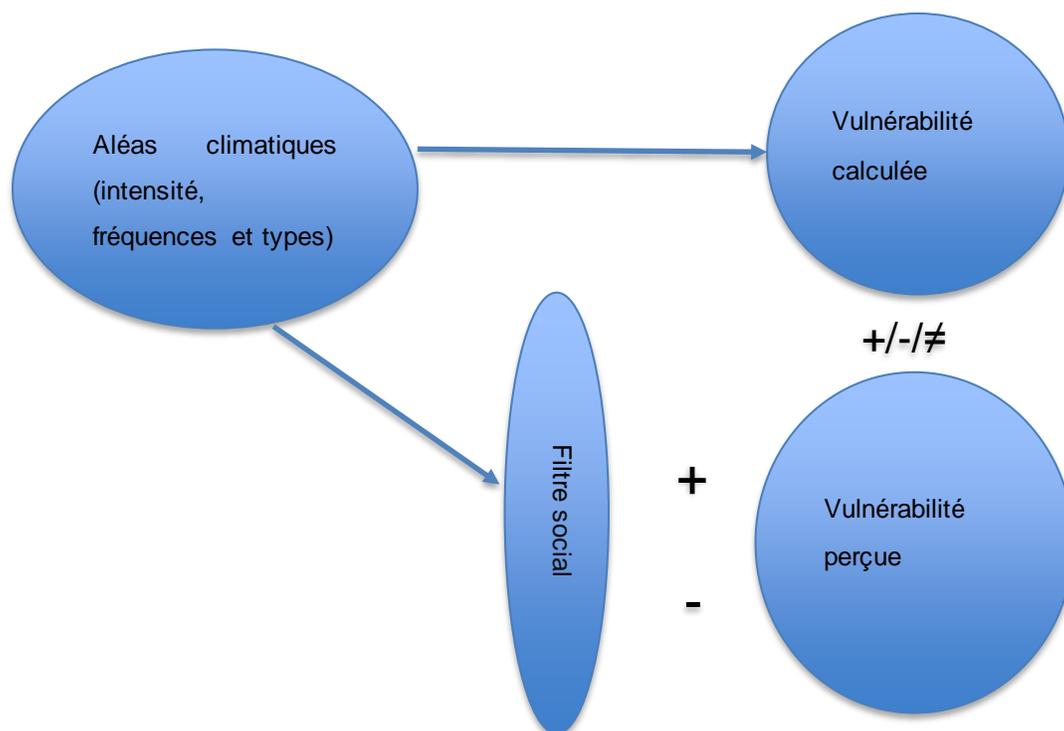


Figure 2.6 : Différence entre la vulnérabilité calculée et la vulnérabilité perçue

Les changements climatiques et leurs impacts, considérés comme importants par le monde scientifique et aussi par l'État haïtien peuvent ne pas avoir le même degré d'importance pour les populations compte tenu de leurs vécus, des différentes expériences qu'elles vivent au quotidien, de la catégorie sociale à laquelle elles appartiennent ou encore de leur croyances et de leur culture.

Ramené aux impacts des changements climatiques sur l'eau dans la vallée de l'Artibonite, nous considérons la vulnérabilité perçue par les populations comme l'appréciation qu'ils ont de leur propre état de vulnérabilité et les éléments qu'ils considèrent comme importants et qui contribuent à réduire ou à augmenter la vulnérabilité. Nous avons fait une évaluation de la vulnérabilité basée sur les perceptions des individus et des ménages en adoptant une démarche méthodologique qui s'inspire de la théorisation ancrée et qui se base sur les systèmes de subsistance ou modes vie des populations concernées et avec le SOLAP comme outil d'analyse. Cette vulnérabilité perçue a ensuite été comparée à une vulnérabilité calculée avec les données du dernier recensement général de la population.



## Chapitre 3 : Cadre méthodologique

Comme il a été mentionné au chapitre précédent, et compte tenu du caractère exploratoire de cette recherche, notre objet de recherche a nécessité une méthodologie qui offre assez de flexibilité pour s'adapter aux différentes réalités du terrain. Pour cela nous avons utilisé une approche mixte qui intègre différentes méthodes. Pour la phase exploratoire, nous nous sommes inspirées de la théorisation ancrée de Glaser et Strauss (1967) qui est une méthode inductive qui permet de partir des données pour faire émerger la théorie. Elle nous a offert cette flexibilité qui nous a permis d'adapter notre démarche au fur et à mesure de notre évolution sur le terrain au cours de la phase exploratoire.

Pour la phase de collecte des données, les entrevues de groupes et les entrevues individuelles semi-dirigées ont été utilisées. Ces données ont été traitées à l'aide de l'outil SOLAP afin d'analyser les impacts de différents facteurs de vulnérabilité sur les perceptions des populations. Le SOLAP est un outil qui nécessite une approche plus conventionnelle c'est-à-dire une organisation et une uniformité dans les données. C'est un outil d'analyse quantitatif qui exige une démarche plutôt déductive. Ces deux approches méthodologiques nous ont permis d'obtenir justement cette mixité que nous recherchions. En d'autres mots, la théorisation ancrée a été notre outil d'analyse qualitative et nous a offert un cadre idéal pour cette étude, plutôt exploratoire, à caractère inductif et qui touche un sujet de nature plutôt subjective (les perceptions), tandis que le SOLAP nous a offert un cadre plus « scientifique », qui nous a permis d'analyser nos données. Le traitement des données à l'aide du SOLAP a notamment permis de comprendre l'influence de différents facteurs de vulnérabilité (retenus par les populations) sur les perceptions des populations.

Nous avons ensuite procédé au calcul d'un indice de vulnérabilité sur la base des données du dernier recensement général de la population. Cet indice a été calculé à l'échelle des arrondissements (42 au total). Les résultats issus du calcul des deux indices ont été comparés entre eux et avec les résultats d'autres études.

## 3.1. La théorisation ancrée

### 3.1.1 Qu'est-ce que la théorisation ancrée ?

Selon Hennebo (2009) la théorisation ancrée est une méthodologie de recherche inductive dont la principale caractéristique est que le sujet de recherche ne peut pas être préalablement déterminé. La théorisation ancrée exige a priori que le chercheur fasse table rase de tous ses acquis et connaissances préalables, de même que de toute revue de littérature, même si un champ de recherche est prédéfini. Les résultats sont ancrés dans les données, à cause d'un aller-retour continu entre la collecte et l'analyse des données. Le nombre d'entrevues à mener ne peut pas être déterminé à l'avance.

Il s'agit avant tout d'une démarche de théorisation. En effet, théoriser ne veut pas dire viser la production de la grande théorie dont tous rêvent mais que peu ont le privilège de contempler. En fait, théoriser, c'est beaucoup plus un processus qu'un résultat (Paillé, 1994). Cela donne la priorité au réalisme du contexte et au développement théorique et conceptuel comme buts de la recherche (Pettigrew, 1990) ; et permet de développer des descriptions et des explications basées sur le contexte et orientée sur le processus du phénomène étudié (Orlikowski, 1993; Myers, 1997). Une caractéristique principale de la théorisation ancrée est donc une dualité entre une base interprétativiste dans la nature descriptive des données d'une part, et dans le même temps, une structure et une théorie évolutive provenant des données en question à travers un aller-retour constant entre l'analyse et la collecte des données (Strauss et Corbin, 1998).

Selon Guillemette (2006), l'analyse prend non seulement comme point de départ les premières collectes de données, mais elle se poursuit à travers un processus de validation consistant à revenir sans cesse, soit aux données ayant déjà été collectées, soit à de nouvelles données. Par conséquent, le chercheur ne force pas la théorie sur les données empiriques afin de les interpréter; il s'ouvre plutôt à l'émergence d'éléments de théorisation ou de concepts suggérés par les données de terrain, tout au long de la démarche analytique. L'attention qui est portée à ce qui émerge du terrain (ou des acteurs vivant les phénomènes étudiés) permet la découverte de points de vue inédits, et ce, d'autant plus que cette attention implique un développement de l'analyse selon des questionnements provenant du terrain et non de cadres théoriques existants (Guillemette, 2006).

La validation dont il s'agit en théorisation est plus qu'une vérification. C'est en fait un ajustement permanent à ce qui se passe sur le terrain (Guillemette, 2006). Chaque série de deux ou trois entrevues ou périodes d'observation est obligatoirement suivie de la transcription des données, et de leur analyse. Cette analyse permet de mieux orienter les entrevues ou les observations, etc. Cela

implique que celles-ci peuvent se poursuivre pratiquement jusqu'à la préparation du rapport final. En effet, le chercheur ne se retrouve pas tant dans une démarche de codification d'un corpus existant (c'est le cas, par exemple, en analyse de contenu) que dans un processus de questionnement. Il formule des hypothèses sur la base de l'analyse d'un premier corpus constitué à partir de ces premières entrevues et observations. Le processus continu de questionnement lui offre la possibilité de vérifier, lors d'observations ou en entrevues ultérieures, les hypothèses formulées à partir d'une analyse antérieure du corpus constitué sur la base des entrevues antérieures. L'élément fondamental de ce type de démarche est une volonté constante de compréhension (Paillé, 1994). On peut aussi concevoir une analyse par théorisation ancrée d'un corpus constitué d'un seul coup (une dizaine d'entrevues déjà réalisées et transcrites par exemple), mais ce n'est pas la situation idéale car, l'analyse procède par approximations successives pour la production et la vérification de la théorisation jusqu'à la validité et la fiabilité voulues (Paillé, 1994). De même, le choix des sites et des informateurs est plutôt conditionné par l'analyse en évolution, plutôt que prédéterminé à partir de critères « objectifs ». Les instruments utilisés lors de la collecte de données (guide d'entrevue et grille d'observation), demeurent toujours provisoires. Au contraire d'une recherche à caractère plus positiviste, le fait de ne pas poser les mêmes questions d'une entrevue à une autre pourrait être vu comme un signe de progrès de la recherche plutôt qu'un défaut. Et cela se justifie par le besoin de compréhension permanente. Les mêmes questions ne peuvent pas être posées vu qu'il n'y a pas de cadre préétabli et que l'objectif de chaque vague d'entrevues ou d'observations est d'aller plus loin dans la compréhension du phénomène. Par ailleurs, en analyse par théorisation ancrée, ce sont des événements, des phénomènes et non des populations qui sont d'abord échantillonnés (Paillé, 1994).

À partir de l'analyse progressive, le chercheur retourne au terrain dans un mouvement qu'on appelle l'échantillonnage théorique. Cette expression signifie que les personnes, les lieux et les situations dans lesquelles le chercheur collecte des données empiriques sont choisis en fonction de leur capacité à favoriser l'émergence et le développement de la théorie (Glaser et Strauss, 1967; Glaser, 1978; Charmaz, 1983). Dans la pratique, une première vague d'entrevues peut-être menées auprès des acteurs tels que les autorités locales ou des représentants de groupements ou d'associations, concernés par le sujet. Cette première vague d'entrevues (exploratoire) aura pour rôle d'identifier les types de personnes, les lieux et les situations les plus favorables à l'émergence de la théorie. Et bien entendu, ces lieux et personnes et situations peuvent changer au fur et à mesure que l'on évolue dans les entrevues et les observations.

## 3.1.2. Les caractéristiques d'une recherche par théorisation ancrée

### 3.1.2.1. La suspension provisoire du recours à des cadres théoriques existants

Le chercheur commence par une collecte de données de terrain qu'il analyse immédiatement de manière théorisante en essayant de faire fi de ses préjugés et précompréhension.

Dans les manières classiques de faire la recherche scientifique, on exige de faire une recension des écrits avant de commencer la recherche comme telle. Cette recension des écrits permet de préciser la problématique, les hypothèses éventuelles et le cadre d'analyse. Les chercheurs en MTE [Méthodologie de la Théorisation Ancrée] refusent systématiquement de faire ce genre de recension des écrits avant de commencer leurs recherches sur le terrain parce qu'ils veulent résister à la tentation de se servir des concepts a priori pour analyser les données [...]. Pour eux, la meilleure façon de résister à cette tentation est de ne pas lire ces théories avant d'avoir commencé l'analyse. Si cela n'est pas possible – comme c'est souvent le cas – ils suspendent leur jugement « le plus possible ». (Guillemette et Luckerhoff, 2009 p 12).

Il s'agit de constituer un premier cadre qui sera modifié tout au long du processus d'aller-retour entre les données et leur analyse. Quand, après plusieurs épisodes d'interaction et d'alternance entre la collecte et l'analyse des données, la théorie semble suffisamment développée à partir des données empiriques, il se réfère aux écrits scientifiques pour y trouver des idées à confronter à la théorie qui émerge et pour en tenir compte dans le développement théorique final (Glaser, 1978; 1992). Il s'agit non seulement d'un refus systématique d'imposer aux données un cadre explicatif ; mais aussi d'un effort intellectuel pour faire abstraction des précompréhensions issues des théories existantes et des savoirs propres du chercheur. Cette suspension, comme l'indique Guillemette (2006) est temporaire, le temps qu'émerge une théorie consistante.

Par ailleurs, les chercheurs en MTE [Méthodologie de la Théorisation Ancrée] ne prétendent pas qu'il existe des données qui ne soient pas déjà « théorisées » ou des données « a-théoriques ». Pour eux, aucune donnée ne peut être recueillie séparément de la signification que lui accordent les acteurs sociaux. Sur ce point particulier, Glaser et Strauss affirment que les données empiriques sont toujours déjà interprétées et qu'elles sont donc porteuses d'éléments théoriques. Les chercheurs en MTE, dans une attitude d'ouverture, essaie d'être sensible à ces éléments théoriques qui émergent des données. Cet aspect de la « sensibilité théorique » appelle la suspension dont on parle ici, de même qu'une ouverture à la théorisation qui émerge des données proprement dites, ou du contenu théorique présent dans ces données. (Guillemette et Luckerhoff, 2009 p 12).

### **3.2.1.2. Une façon particulière de préciser l'objet de recherche**

Le non recours à un cadre théorique au départ de la recherche a pour conséquence une façon de définir l'objet de recherche qui diffère de la manière habituelle de le faire. Tout d'abord, en théorisation ancrée, on ne problématise pas vraiment ; de même qu'on ne formule pas véritablement une question de recherche. On identifie plutôt les facteurs qui définissent les situations sociales ou le phénomène que l'on veut étudier (Strauss et Corbin, 1998). Ensuite, la définition de l'objet de recherche demeure provisoire et peut être modifiée tant que la recherche est en cours. Par conséquent, même si une problématique a été établie au départ, celle-ci est modifiée au fur et à mesure que les données proviennent des acteurs vivant le phénomène à l'étude (Willig, 2001).

### **3.1.2.3. L'interaction circulaire entre la collecte et l'analyse des données**

Glaser et Strauss (1967) expliquent que l'analyse et la collecte des données doivent être réalisées ensemble pour estomper les frontières habituelles entre ces deux étapes de la recherche et ce, tout au long de la réalisation de la recherche. Morse et Richards (2002) utilise l'expression d'interaction continue entre la collecte et l'analyse qui se répondent et s'orientent mutuellement. La théorisation ancrée propose donc une approche en spirale (Glaser 2001). Cela signifie que le chercheur avance dans la recherche en revenant sans cesse sur des « étapes » déjà amorcées et surtout en reliant ces différentes démarches entre elles (Glaser, 1978), en particulier l'analyse et la collecte des données.

### **3.1.2.4. Des procédures d'analyse favorisant une ouverture à l'émergence**

En théorisation ancrée, l'analyse consiste à s'ouvrir à ce qui émerge des données, à partir d'un premier cycle de collecte de données, et pour les épisodes suivants, principalement par l'utilisation de codes constitués de mots tirés du discours des acteurs, en d'autres termes une analyse qualitative. À ce propos, Strauss et Corbin (1998) parlent d'« écouter » les données. Cette ouverture entraîne ce que Descartes appelle le doute méthodique, en d'autres termes, un certain scepticisme stratégique par rapport au connu ou une remise en question des savoirs du chercheur (Strauss et Corbin, 1998). De cette manière, il essaie d'éviter les biais et le plus possible de passer les données empiriques au filtre d'idées préconçues (Glaser, 1978 et Starrin *et al.*, 1997).

## **3.1.3. Adaptabilité de l'approche de la théorisation ancrée à cette étude**

La méthode de la théorisation ancrée a été formulée par ses auteurs, initialement pour être pluralistique. Il s'agit d'une méthodologie générale, applicable à n'importe quel sujet de recherche où les données peuvent être codées et analysées (Glaser, 1996). Strauss (1987) a ainsi conseillé aux chercheurs d'étudier et d'utiliser l'approche, mais de la modifier conformément aux exigences (conditions) de leurs propres recherches. Strauss et Corbin (1998), ont également recommandé aux

étudiants de rester dans les directives générales décrites dans leur livre *Basics of Qualitative Research*, (dernière édition en décembre 2014), et d'utiliser les procédures et les techniques avec souplesse selon leurs capacités et les réalités de leurs études. Le chercheur doit faire preuve de grande rigueur en recueillant et en analysant les données, ainsi que dans la restitution de la recherche afin d'asseoir la validité scientifique de l'étude.

De par son adaptabilité, la méthodologie de la théorisation ancrée peut donc être utilisée dans différents types de recherche. Pour le cas particulier de la présente étude, il s'agit d'une recherche à caractère exploratoire. Elle s'engage dans un champ peu étudié jusque-là et qui exige donc une adaptabilité de l'approche méthodologique aux réalités vécues sur le terrain. Et ce, d'autant plus que le sujet de recherche porte sur la perception qui est plutôt une notion subjective.

Cette étude a pour but de comprendre un phénomène vécu socialement. En effet, elle vise à comprendre comment les changements climatiques et leurs effets sur l'eau sont perçus, et vécus par les ménages du bassin versant de l'Artibonite et quelles solutions ou stratégies ils adoptent pour y faire face. Elle cherche aussi à encourager une auto-évaluation par les ménages de leur propre vulnérabilité. L'approche locale qu'adopte cette étude nécessite une approche méthodologique qui permet donc de recueillir, de comprendre et de se laisser guider par le discours des acteurs. La théorisation ancrée être une approche adéquate puisqu'elle va plus loin que l'analyse descriptive en offrant la possibilité de valider et de construire simultanément l'analyse en cours à partir de la réalité observée et en s'adaptant à l'objet de recherche pour rendre compte au mieux du monde social.

La théorisation ancrée, en permettant de comprendre le point de vue des acteurs est une approche utile pour cette recherche. En mettant à jour les aspects essentiels d'un phénomène et en offrant une connaissance véritable et approfondie de la situation étudiée, la théorisation ancrée peut permettre de comprendre les perceptions des ménages et des individus qui vivent les manifestations des changements climatiques et leurs impacts sur l'eau, et aussi l'identification des priorités de ces derniers en tenant compte de leur vécu quotidien.

Cependant, cette recherche n'a pas fait table rase de toute la connaissance existante sur le sujet ou des cas d'études similaires menées ailleurs. Elle a tenu compte des études ayant déjà eu lieu sur les changements climatiques en Haïti et dans le monde et d'études ayant été menées sur la vulnérabilité des plus pauvres aux changements climatiques. C'est sur la base de l'analyse de ces études que nous avons relevé l'insuffisance d'études ayant utilisé une approche locale et qui tiennent compte des perceptions des principaux acteurs et de leurs besoins, notamment l'étude de Wolf et O'Brien (2010).

De plus, nous avons estimé que pour intervenir dans un contexte tel qu'Haïti (un contexte de pays pauvre), le lien avec les systèmes de subsistance est le plus adapté en ce sens qu'il permet le

meilleur ancrage pour aborder une question qui peut ne pas constituer une priorité pour les ménages du bassin versant de l'Artibonite. En effet, l'état de pauvreté qui caractérise ces populations les poussent souvent à avoir pour priorité la subsistance quotidienne. La question des changements climatiques et de leurs impacts sur l'eau pourraient être très secondaires voire inexistantes dans leurs préoccupations. Le cadre des systèmes de subsistance offre le bon point d'entrée pour parler avec les communautés de leurs perceptions des changements climatiques et de leurs impacts sur l'eau.

En résumé même si cette étude a défini un cadre conceptuel et tient compte d'un ensemble de connaissances existantes sur la question de la vulnérabilité, l'approche de la théorisation ancrée s'y adapte certainement en ce sens qu'elle a fortement inspirée notre démarche méthodologique. Nous avons effectué trois séjours sur le terrain. Ces différents séjours avaient des objectifs distincts qui nous ont permis de préciser au fur et à mesure notre problématique de recherche et aussi et surtout de valider la pertinence de cette étude. Le premier séjour, qui était exploratoire a servi à valider la pertinence de l'étude pour les populations du bassin versant de l'Artibonite et l'approche méthodologique et aussi à mieux préciser la problématique de recherche. Ce sont essentiellement des entrevues semi-dirigées (de groupe et individuelles) qui ont été menées. Suite à ce séjour, nous avons réalisé une grille d'entrevue qui a permis de collecter les données au cours du deuxième séjour et par la suite nous avons validé les résultats obtenus au cours d'un troisième séjour.

## 3.2. L'approche SOLAP

Le SOLAP est basé sur le paradigme du Online Analytical Programming (OLAP) qui a été défini par Codd *et al.* (1993). L'approche SOLAP (Spatial On-Line Analytical Programming) est apparue parmi les systèmes d'aide à la décision au milieu des années 1990. Elle a permis de jeter un regard nouveau sur l'analyse des données spatio-temporelles. Le SOLAP résulte de la combinaison des technologies OLAP pour l'analyse décisionnelle (laquelle est typiquement temporelle et multi-échelles) et des fonctions SIG pour les requêtes spatiales (Beaulieu, 2009). Il permet aux spécialistes de différents domaines, mais non-experts des SIG, d'analyser eux-mêmes leurs données. Le SOLAP est défini par Bédard (2004, cité par McHugg, 2008 p 1) comme :

« un logiciel de navigation facile et rapide dans les bases de données spatiales qui offre plusieurs niveaux de granularité d'information, plusieurs thèmes, plusieurs époques et plusieurs modes de visualisation synchronisés ou non : cartes, tableaux et diagrammes ».

L'outil SOLAP vient donc combiner les deux approches SIG et OLAP (Figure 3.1) en permettant d'intégrer les données géographiques aux bases de données multidimensionnelles (le Rubrus, 2009). En haut à gauche, on remarque que les SIG classiques ne permettent pas une agrégation des données. De même, les systèmes classiques de gestion des bases de données ne traitent pas les

données géospatiales (en bas à gauche) et ne permettent pas non plus une agrégation des données. En bas, à droite, l'OLAP est décrit comme un outil qui agrège les données, mais qui ne traite pas de données géospatiales. Enfin, en haut à droite, on constate que le SOLAP combine les caractéristiques de ces trois outils de gestion de données à savoir la gestion de données géospatiales et l'agrégation.

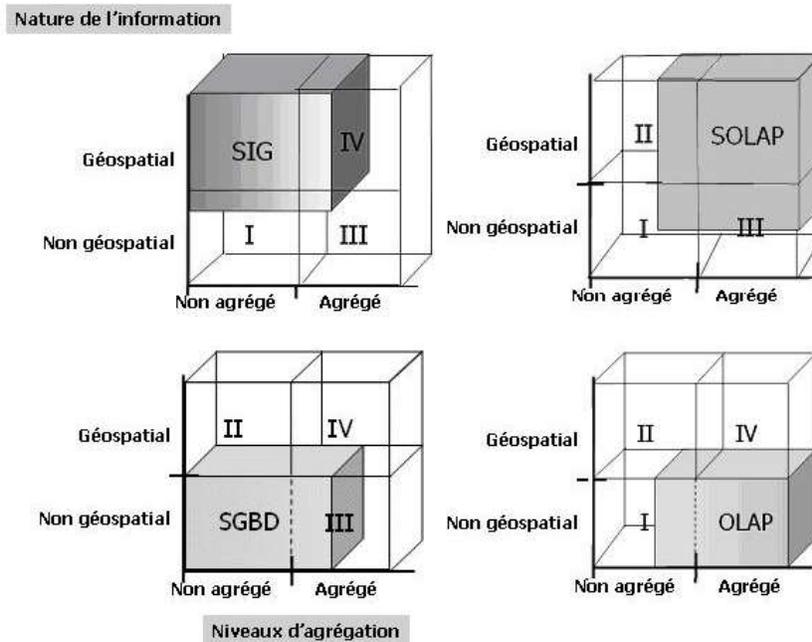


Figure 3.1 : Position relative des différents outils selon la nature de l'information et les niveaux d'agrégation (le Rubrus, 2009)

L'objectif du SOLAP n'est pas de remplacer les SIG. Qu'il soit Web ou en application de bureau, il fournit des fonctions supplémentaires qui permettent de soutenir une structure multidimensionnelle. L'outil SOLAP se distingue du SIG surtout par la vitesse d'exécution des requêtes, la convivialité et le niveau de détails qu'il supporte (figure 3.2). Quant à l'avantage du SOLAP sur l'OLAP traditionnel, il repose essentiellement sur la possibilité d'agrégation des données spatiales (le Rubrus, 2009). Les principaux objectifs de la première application SOLAP, développée au Canada étaient d'informer les citoyens durant les débats public sur un problème environnemental précis, afin de fournir à chacun l'information nécessaire pour comprendre et pour améliorer leur implication dans les discussions. L'application développée intégrait des données sur les humains, l'environnement et les caractéristiques physiques du milieu (McHugh *et al.*, 2008).

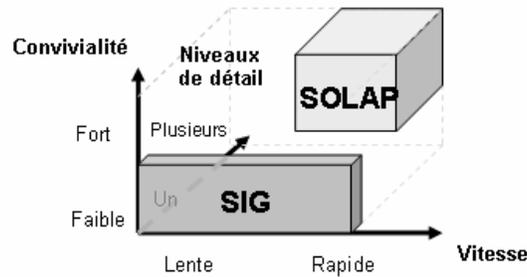


Figure 3.2. Positionnement des capacités du SIG et d'un outil SOLAP (Proulx et Bédard 2004)

Le SOLAP compte sur plusieurs niveaux de détail ou de granularité (différentes échelles d'un même territoire par exemple) de l'information, des données faites de tableaux croisés, l'intégration spatio-temporelle explicite et aussi les modes intégrés de visualisation qui sont synchronisés à volonté (des cartes, des tables, des diagrammes), ce que la technologie SIG classique ne permet pas.

D'autre part, le SOLAP est optimisé pour faciliter l'analyse complexe et pour améliorer la performance des questionnements des bases de données spatiales qui impliquent mille occurrences ou plus. Il permet de mieux accomplir le besoin de comparaisons de l'information, spatiotemporelles agrégées, la mise en tableau croisé de données référencées dans l'espace et l'exploration multiéchelle de données interactives (le Rubrus, 2009). Le tableau 3.1 fait une comparaison entre le SOLAP et les SIG classiques.

La rapidité et la simplicité du SOLAP pour l'interrogation des bases de données spatiales sont dues à la structuration multidimensionnelle des données. Cette dernière s'appuie sur cinq principaux concepts que sont : les dimensions, les membres, les mesures, les faits et le cube. Les dimensions sont en fait les axes d'analyse. Chacune contient des membres organisés en hiérarchie. Ainsi par exemple, dans le cas d'une dimension nommée lieu, les niveaux de la hiérarchie peuvent être le pays, le département, la commune et la municipalité. Les mesures quant à elles sont les observations qui intéressent l'utilisateur. Elles se rapportent à un fait unique qui est identifié par le croisement des membres des diverses dimensions de la base de données (par exemple, le nombre de personne ayant de l'eau courante dans telle ville). Par conséquent, un fait montre l'état d'un sujet d'analyse selon les caractéristiques choisies par l'utilisateur, et ceci à une échelle d'analyse de son choix pour chaque dimension (par exemple dans telle localité, les humains ont un accès plus facile que les femmes à l'eau potable). Enfin, le cube est le regroupement des faits ou l'ensemble des mesures organisées en fonction d'un ensemble de dimensions (Beaulieu, 2009).

Cette organisation des données rend véritablement facile l'exploration des données spatiales. Tout d'abord, elle offre à l'utilisateur une grande flexibilité d'analyse multithématique, multiéchelle et multi-temporelle (même si nous n'avons pas utilisé cette option). Ensuite, les manipulations sont facilitées

par la présence d'opérateurs de navigation mis au point spécialement pour exploiter ce type d'organisation de données. La structure interne des données rend beaucoup plus rapide les requêtes permettant à l'utilisateur de conserver son flux de pensée tout au long de l'exploration des données. Par conséquent, l'utilisateur peut procéder à des cycles de questions/réponses très rapides, concentrer ses efforts sur l'objet de sa recherche plutôt que sur les moyens pour l'exécuter (Beaulieu, 2009).

Tableau 3.1 : Comparaison entre les SIG classiques et le SOLAP (Source : le Rubrus, 2009)

Critère	OLTP-SIG	SOLAP
Type d'usage	Niveau opérationnel	Niveau décisionnel
Pré-requis	Connaissance d'un langage de requête (et du modèle de données) et des fonctions SIG	Être à l'aise dans la navigation de type hyper-lien
Apprentissage	Jours	Heures
Construction des requêtes	Hétérogène : SQL et fonctions SIG	Homogène : clics de souris
Temps d'exécution des requêtes	Variable : dépend de la complexité, du nombre de tables mises en jeu dans les jointures	Stable : peu importe la complexité grâce à la structure multidimensionnelle
Exploration des données	Discontinue (hétérogénéité SQL-fonctions SIG + temps d'exécution)	Continue grâce aux opérateurs de forage et du temps d'exécution
Priorité	Sécurité et intégrité des données	Analyse et exploration des données
Optimisé sur	Le rapport espace de stockage sur quantité de données.	Le temps de réponse aux requêtes
Finesse des données	Détaillées	Détaillées et agrégées
Temporalité	Uni-époque	Multi-époque
Technologies	Relationnelle	Relationnelle ou multidimensionnelle
Architecture	Bases de données normalisées, pas de redondance	Redondance des données encouragée pour des gains de performance
Volume de données	Espace minimisé par la structure normalisée	Grand volume engendré par le stockage des agrégations
Source de données	Acquisition de données	Intégration sous la forme d'un entrepôt ou marché de données
Gestion de l'historique	Par la mise à jour des occurrences	Par l'ajout de nouvelles données (historique conservé)
Mise à jour	Fréquente	Contrôlée (données pré-agrégées en mode lecture)

Une technologie SOLAP permet de visualiser les données cartographiques, de naviguer dans la carte elle-même ou dans les symboles affichés sur celle-ci et ceci, selon différents types de forage (permet d'agrandir ou de réduire les échelles, de passer du département à la commune par exemple). Contrairement à certains logiciels de visualisation OLAP où chaque opération de navigation spatiale doit être prédéfinie dans l'application et associée à une carte, dans une technologie SOLAP la création des cartes découlant des analyses est dynamique. Par ailleurs, un outil SOLAP gère de façon adéquate les règles de représentation cartographique des résultats des analyses des cartes. Par conséquent, son utilisation ne nécessite pas des connaissances spécialisées en cartographie et permet à des novices de créer des cartes par quelques clics de souris. La technologie SOLAP utilise les mêmes règles sémiologiques dans la présentation des résultats (ex. couleur, trame, contour), pour l'ensemble des affichages, i.e. graphiques, cartes et tableaux. L'objectif est d'avoir un panorama homogène et une synchronisation visuelle entre les divers modes de présentation de l'information (Bédard *et al.*, 2005).

En résumé, pour qu'une solution SOLAP soit considérée complète, elle doit soutenir la gestion des entités spatiales comme objets individuels pour permettre l'exploration interactive dans les différents niveaux des données spatiales par les pivots et les forages spatiaux (passer d'une échelle plus petite à une plus grande ou vice versa) sur les cartes. Elle doit également supporter, de façon automatisée, différents types de cartes avancées afin de permettre la comparaison thématique et temporelle des données spatiales (ex. multicarte temporelle, carte statistique avec diagrammes superposés). Enfin, il doit y avoir un haut niveau d'automatisation pour créer des cartes afin de ne pas interrompre le flux de pensée de l'utilisateur (Proulx, 2008). En d'autres termes, le SOLAP est un outil qui compile les caractéristiques d'un système d'information géographique (gestion des données géographiques) et d'une base de données qualitative et/ou quantitative. Il offre une convivialité et une vitesse de traitement des requêtes qui rendent son utilisation accessible à des non-experts.

Nous avons utilisé le SOLAP pour traiter les données issues des entrevues individuelles. Il a été jugé pertinent de l'utiliser à priori, parce nous avons plusieurs dimensions d'analyse et des données différentes natures à croiser, tel que, les sections communales, les communes, le département d'étude et les données liées à l'indice de vulnérabilité et aux facteurs de vulnérabilité. Enfin le SOLAP offre aussi une certaine rapidité dans le montage des différents cubes d'analyse, ce qui est également un atout. Il s'est donc avéré qu'il était l'outil qui s'adaptait le plus à notre analyse, même si finalement, nous n'avons utilisé que très peu les fonctionnalités qu'il offre et que nous nous sommes rendu compte qu'il exige un certain niveau de contrainte dans la collecte des données (nous revenons là-dessus à la section 4.6.4).

### 3.3. Comment calculer la vulnérabilité sociale

Selon (Cutter, Boruff, et Shirley, 2003), de façon générale, la vulnérabilité aux aléas fait référence au potentiel de perte, et puisque les pertes peuvent varier géographiquement, dans le temps et au sein des différents groupes, la vulnérabilité varie également dans le temps et l'espace.

Si on se réfère à Ohlson (2000), relever les défis liés à la rareté d'une ressource telle que l'eau relève d'abord du domaine social. C'est-à-dire, que la société emploie divers moyens pour s'adapter aux différentes étapes d'un changement. Le défi le plus difficile à relever est de trouver des indicateurs pour les réponses sociétales à ces impacts (Ohlsson, 1998a). Il importe donc d'évaluer la vulnérabilité sociale des populations qui vivent des changements dans leur milieu.

Ainsi on peut considérer la vulnérabilité sociale comme le principal facteur pouvant modérer le risque. Il est lié au tissu social d'un lieu et inclut l'expérience de la communauté par rapport aux désastres, à l'habileté à répondre, à faire face, à récupérer et à s'adapter. Tout cela est influencé par le logement et les attributs économiques et démographiques des lieux (Cutter, Boruff et Shirley 2003).

Selon Lawal et Arokoyu (2015), la vulnérabilité sociale est en lien avec les attributs de la société qui peuvent impacter négativement les résultats d'un aléa. Les inégalités sociales, la pauvreté et plusieurs autres facteurs peuvent rendre les populations et les lieux susceptibles d'être affectés ou les diminuer leur habileté à répondre aux signes ou aux avertissements et à faire face aux conséquences après la manifestation d'aléa. Les caractéristiques du milieu de vie peuvent rendre susceptible d'être affecté, par exemple, un faible accès à l'emploi, le niveau d'urbanisation ou le faible accès aux services ou ressources peuvent influencer la vulnérabilité sociale.

Dans le même sens, Cutter *et al.* (2003) affirme que la vulnérabilité est partiellement le produit des inégalités sociales, ces facteurs sociaux qui influencent la susceptibilité de divers groupes à être affectés et dont dépend leur habileté à répondre. Cela inclut aussi les inégalités entre les lieux. Il s'agit des caractéristiques des communautés et de l'environnement bâti, telles que l'urbanisation, le taux de croissance et la vitalité économique.

Toujours selon Cutter *et al.* (2003), il y a un consensus général au sein de la communauté des sciences sociales sur certains des principaux facteurs qui influencent la vulnérabilité sociale. Il s'agit de l'accès limité au pouvoir politique et à la représentation, le manque d'accès aux ressources (incluant l'information, le savoir et la technologie), le capital social (incluant les connections et réseaux sociaux), les croyances et les coutumes, les individus handicapés mentalement ou physiquement, l'âge et le matériel du bâtiment, le type et la densité des infrastructures et des filets de sécurité. Les

désaccords surviennent dans la sélection des variables spécifiques pour représenter ces différents concepts.

Parmi les variables les plus acceptées, il y a l'âge, le genre et le statut socio-économique. D'autres caractéristiques identifient des besoins spécifiques des populations ou de ceux qui manquent d'un réseau de sécurité normal nécessaire pour récupérer après un désastre (les handicapés physiques ou mentaux, les immigrants, les sans-abris, les touristes saisonniers et les personnes en transit). La qualité du bâti (les types de construction, les types de logements, les infrastructures et les cordes de sécurité) et l'environnement bâti sont aussi importants pour la compréhension de la vulnérabilité sociale, surtout que ces caractéristiques influencent le potentiel de perte économique, de blessures et de morts suite à la manifestation d'un aléa.

La vulnérabilité sociale rend donc compte quantitativement de la vulnérabilité d'une communauté, d'une région, d'un lieu compte tenu de variables socioéconomiques décrivant ou rendant compte des principaux concepts qui la composent.

L'un des outils utilisés pour mesurer la vulnérabilité sociale est le Social Vulnerability Index (SoVI) ou l'indice de vulnérabilité sociale en français. Le SoVI a été originellement développé par Cutter *et al.* en 2003. Il s'agit d'un outil qui permet de quantifier la vulnérabilité sociale et de faire des comparaisons entre différents lieux. En effet, l'un des objectifs des auteurs était de développer un outil qui permette les comparaisons géographique et dans le temps. L'indice est calculé grâce à la synthèse de variables socio-économiques à travers un processus appelé analyse par composantes principales. Les variables sont sélectionnées à partir des différents concepts (tableau 3.2) développés dans la recherche en sciences sociales et la recherche liée aux risques que désastres.

L'une des caractéristiques les plus intéressantes du SoVI est son habileté à décomposer l'indice en différents facteurs expliquant ou influençant la vulnérabilité sociale. Cela permet une analyse plus détaillée et donc une meilleure compréhension des facteurs de vulnérabilité sociale.

Tableau 3.2 : Différents concepts définissant la vulnérabilité sociale (traduction libre à partir de Cutter *et al.*, 2003)

Concepts	Description	Influence positivement (+) ou négativement (-) la vulnérabilité
Statut socio-économique (revenu, pouvoir politique, prestige)	L'habileté à absorber les pertes et à augmenter la résilience aux impacts des aléas. La richesse rend les sociétés capables d'absorber et de récupérer d'une perte plus rapidement grâce aux assurances, au réseau de sécurité sociale et aux programmes	Statut élevé (+/-) Faible revenu ou statut (+)
Genre	Les femmes peuvent avoir plus de difficulté à récupérer par rapport aux hommes, cela est dû aux salaires plus bas, aux secteurs d'emploi et aux responsabilités familiales.	Genre (+)
Race et ethnicité	Un langage imposé ou des barrières culturelles affectent l'accès aux financements post-désastre et aux emplacements résidentiels dans les zones fortement exposées.	
Âge	Les extrêmes du spectre d'âge affectent les déplacements en cas de désastre. Les parents peuvent perdre du temps et de l'argent pour prendre soin des enfants lorsque les services de garde sont touchés ; les personnes âgées peuvent avoir des contraintes, ce qui accroît le fardeau des soins et le manque de résilience.	Les plus âgés (+) Les enfants (+)
Développement commercial et industriel	La valeur, la qualité et la densité des bâtiments industriels et commerciaux constituent un indicateur de l'état de santé de l'économie d'une communauté, des pertes potentielles dans la communauté des affaires et les questions à plus long terme de récupération après un événement.	Forte densité (+) Forte valeur (+/-)
La perte d'emploi	La perte potentielle d'emploi suit à un désastre exacerbe le nombre de travailleurs au chômage au sein d'une communauté, rendant la récupération plus lente.	Perte d'emploi (+)
Milieu rural/milieu urbain	Les personnes résidant en milieu rural peuvent être plus vulnérables du fait de revenus plus bas et de la forte dépendance vis-à-vis des ressources locales (ex : agriculture, pêche). En milieu urbain, la plus forte densité de population complique l'évacuation en cas de désastre.	
Propriété résidentielle	La valeur, la qualité et la densité des constructions résidentielles affectent le potentiel de perte et de récupération. Les maisons chères sur la côte sont difficiles à remplacer, les maisons mobiles sont plus facilement détruites et moins résistantes en cas de désastre.	Maison mobile (+)
Infrastructure et corde de sécurité	La perte d'égouts, de ponts, d'eau, de communications et d'infrastructure de transport affecte le potentiel de perte en cas de désastre. La perte d'infrastructure peut faire peser un lourd fardeau sur les petites communautés qui manquent de ressources financières pour la reconstruction	Grande infrastructure (+)
Locataires	Les personnes locataires le sont parce qu'elles sont de passage ou parce qu'elles ne disposent pas de moyens pour être propriétaires. Elles manquent souvent d'accès à l'information sur les aides financières pendant la récupération. Dans les cas les plus extrêmes, les locataires manquent d'option pour se loger quand le logement devient inhabitable ou trop cher.	
Occupations	Certaines occupations, notamment celles qui impliquent l'extraction de ressources, peuvent être sévèrement impactées par la manifestation d'un aléa. Les pêcheurs indépendants souffrent quand leur moyen de production est détruit et peuvent ne pas avoir le capital nécessaire pour reprendre le travail en temps opportun, et se contenteront donc d'emploi alternatif. Les migrants travaillant en agriculture et dans les jobs de service peu qualifiés (ménage, garderie d'enfant et jardinage) peuvent également être affectés lorsque les revenus baissent et que les besoins de service diminuent. Le statut d'immigrant affecte la reprise du travail.	Travail professionnel ou de gestion (-) Travail bureau ou ouvrier (+) Secteur des services (+)
Structure familiale	Les familles de grande taille et les ménages monoparentaux ont souvent des ressources financières limitées pour payer des soins ou des services aux personnes à charge (garderie par exemple), et doivent donc jongler	Taux de naissance élevé (+)

	entre leur travail et leurs responsabilités familiales. Cela affecte le rétablissement en cas de manifestation d'un aléa.	Famille de grande taille (+) Famille monoparentale (+)
Education	L'éducation est liée au statut socio-économique. Une scolarité élevée procure des revenus plus élevés, tandis qu'une faible scolarité contraint l'habileté à comprendre les informations d'avertissement et l'accès à l'information nécessaire pour le rétablissement.	Faible niveau de scolarité (+) Fort niveau de scolarité (-)
Taux de croissance de la population	Les régions qui ont un taux de croissance élevée de la population manquent de logement de qualité, et le réseau de services sociaux peut ne pas avoir le temps nécessaire pour s'ajuster à ce rythme de croissance. Les nouveaux migrants peuvent ne pas s'exprimer la langue locale et ne pas être familier avec la bureaucratie pour obtenir du soutien ou de l'information nécessaire à la récupération; tout cela accroît la vulnérabilité.	Taux de croissance élevé (+)
Services médicaux	Les agents de soin de santé, incluant les médecins, les maisons de repos et les hôpitaux sont importants en cas de désastres. Le manque de services médicaux de proximité rallonge le soulagement immédiat et le rétablissement à long terme.	Plus forte densité des services médicaux (-)
Dépendance sociale	Les personnes qui sont totalement dépendantes des services sociaux pour survivre sont déjà économiquement et socialement marginalisés et requiert un support additionnel pendant la période post-désastre.	Forte dépendance (+) Faible dépendance (-)
Les populations ayant des besoins spéciaux	Les populations ayant des besoins spéciaux (infirmes, les sans-abris, etc.) bien que difficile à identifier et à mesurer, sont affectées de manière disproportionnée en cas de catastrophe et, en raison de leur invisibilité dans les communautés, sont la plupart du temps ignorés lors de la récupération	Grande proportion de population ayant des besoins spéciaux (+)

## Chapitre 4 : Méthodologie

Ce chapitre présente de façon détaillée notre approche méthodologique. Comme il a été mentionné dans l'introduction générale, la question de recherche dont nous traitons dans cette étude, a très peu été étudiée. Il n'aurait pas été adéquat, à notre sens, d'adopter une démarche méthodologique conventionnelle. Nous avons plutôt adopté une démarche qui s'est inspirée de la théorisation ancrée de Glaser et Strauss (1967). Plus concrètement, c'est une démarche mixte qui a consisté en une approche inductive en début de recherche (phase exploratoire) et une approche déductive dans la deuxième phase de collecte et d'analyse à l'aide de l'outil SOLAP et du calcul d'un indice de vulnérabilité sociale.

## 4.1. Approche adoptée

La première étape de cette recherche a été de réaliser une revue de littérature sur le concept de la vulnérabilité avec pour objectif de comprendre comment ce concept a évolué dans le temps et quels sont les problématiques les plus actuelles, surtout en tenant compte des changements climatiques. Cette revue de littérature a permis de confirmer le fait que les aspects liés aux perceptions des populations étaient peu prises en compte dans les études sur la vulnérabilité, ce qui selon O'Brien et Wolf est important et devrait primer sur tous les autres aspects. Dans le même sens, Adger *et al.* (2007) affirment qu'il existe beaucoup d'exemples où les valeurs, les perceptions, les traditions, les coutumes et les degrés de connaissance affectent la vulnérabilité aux risques liés aux changements climatiques. Nous considérons donc que tout individu ou tout ménage qualifié de vulnérable, ne l'est véritablement que lorsque ce dernier se considère comme étant vulnérable. Par ailleurs, en nous inspirant de la définition de Polsky, nous avons retenu que l'évaluation de la vulnérabilité passe par une analyse des facteurs qui déterminent la vulnérabilité. De nouvelles études montrent que la vulnérabilité est influencée non seulement par le développement économique et la technologie, mais aussi par des facteurs comme le capital humain, et d'autres structures de gouvernance (Klein et Smith, 2003; Brooks et Adger 2005; Næss *et al.*, 2005; Tompkins, 2005; Berkhout *et al.*, 2006; Eriksen et Kelly, 2007). Il importe par conséquent de comprendre les perceptions par rapport à la vulnérabilité et les facteurs qui les influencent. Et donc les efforts d'adaptation ne pourraient être efficaces que lorsque ces perceptions sont prises en compte. Nous avons donc voulu comprendre les perceptions des populations du bassin versant de l'Artibonite, et identifier avec eux quels facteurs les rendent plus ou moins vulnérables. Nous avons ensuite cherché à savoir comment ces facteurs influençaient les perceptions des personnes rencontrées. La figure 4.1 résume les différentes étapes adoptées dans le cadre de cette recherche.

C'est une approche intégrée, qui nous a permis de traiter du même sujet sous différents angles : différentes échelles, différentes méthodes, différents objectifs. Nous avons donc pu tenir compte de différents aspects liés à l'individu, à la société haïtienne et à l'environnement biophysique. Pour ce qui est des échelles, nous sommes partis de l'individu pour en venir à l'échelle nationale, en passant par la section communale et l'arrondissement. Différentes méthodes nous ont permis de le faire. En l'occurrence, la théorisation ancrée, le traitement avec le SOLAP et l'analyse statistique. Ces méthodes et données ont servi à atteindre différents objectifs à savoir, évaluer une vulnérabilité perçue à différentes échelles, calculer une vulnérabilité factuelle et faire une comparaison entre les deux types de vulnérabilité.

Comme il a été mentionné dans le chapitre précédent, la théorisation ancrée se caractérise par une suspension provisoire de tout cadre théorique, une façon particulière de définir le sujet d'étude, un

aller-retour entre les données et l'analyse et un processus qui favorise l'émergence de la théorie à partir des données. Cette approche a surtout été utile lors du séjour exploratoire qui nous a permis de retenir une série de facteurs sur la base de laquelle nous avons élaboré une grille d'entrevue. Elle a été également utile lors du deuxième séjour, pour les groupes de discussions qui ont servi à améliorer la grille d'entrevue et aussi pour la sélection de nos interlocuteurs. La grille d'entrevue a alors été utilisée pour les entrevues individuelles. Des données géospatiales ont également été collectées auprès du Centre National de Gestion de l'Information Spatiale, de même que des données du dernier recensement de la population sur la base de données Integrated Public Use Microdata Series, International (IPUMSI).

Les données collectées à l'aide de la grille d'entrevue et les données spatiales ont été introduites dans le SOLAP pour réaliser une analyse plus objective de l'influence des facteurs (retenus avec les populations) de vulnérabilité sur les perceptions selon les sections communales visitées.

Les données du dernier recensement ont servi à calculer un indice de vulnérabilité factuelle pour les différentes sections communales. Cet indice a ensuite été comparé à l'indice de vulnérabilité perçue (ou vécue) pour les localités étudiées.

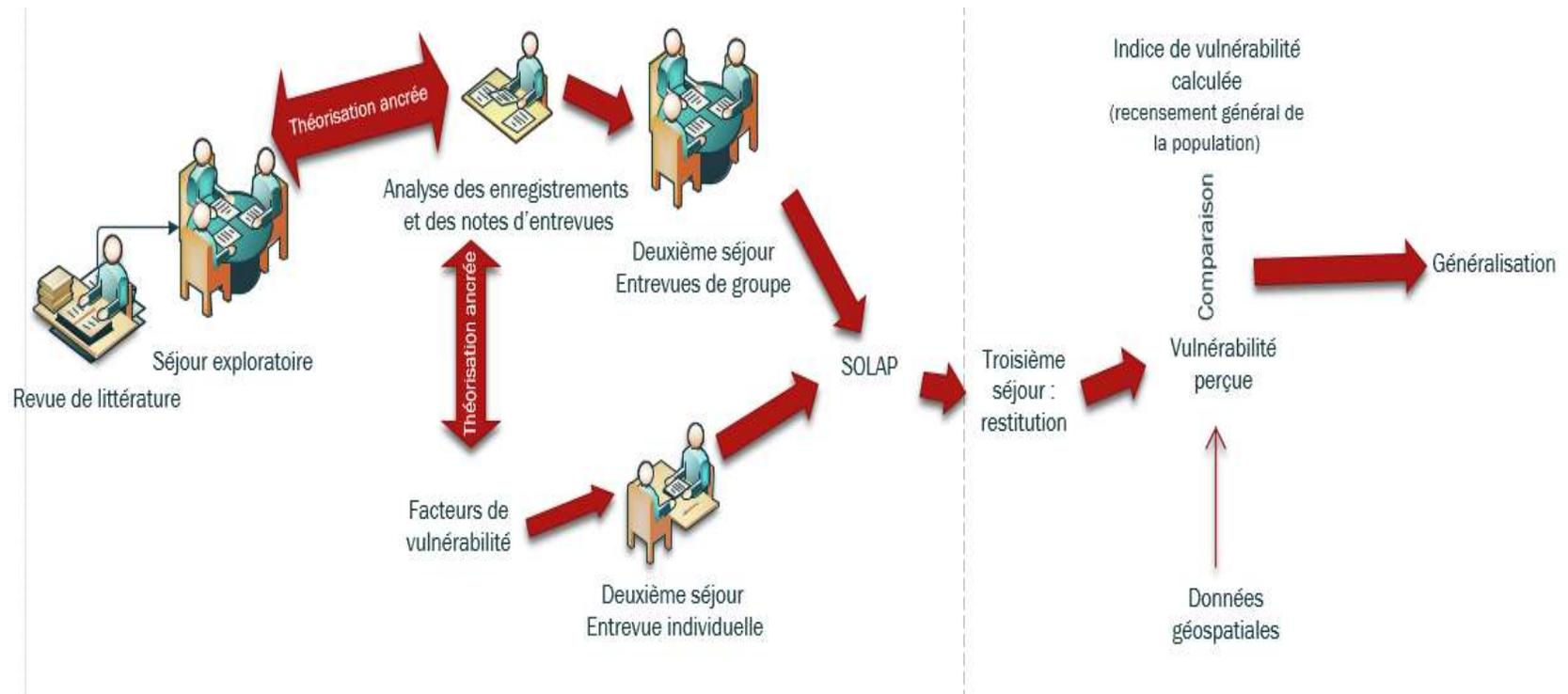


Figure 4.1 : Résumé de l'approche méthodologique de cette étude

## 4.2. Délimitation du territoire et de la période d'étude

Nous avons choisi le bassin versant de l'Artibonite parce qu'il est le plus important bassin versant. De plus, il est utilisé pour irriguer les casiers rizicoles de la vallée de l'Artibonite, considérée comme le grenier du pays. Étant donnée l'étendue du bassin versant, nous avons jugé utile de réduire notre terrain d'étude à quelques communes en utilisant comme principal critère la zone agroécologique et les systèmes de subsistance.

Nous avons effectué trois séjours en Haïti dans le cadre de cette étude (tableau 4.1): un premier séjour exploratoire, un deuxième séjour pour la collecte de donnée et un troisième séjour pour la diffusion des résultats.

Tableau 4.1 : Détails des trois séjours de terrain

	Date	Lieux visités	Nombre d'entrevues de groupe	Nombre d'entrevues individuelles	Organisations rencontrées
<b>Premier séjour</b>	17 au 31 juillet 2013	Ville de Port-au-Prince, ville de Saint-Marc, section de Bocozelle, ville de Verrettes	2	9	ODVA, SESAME, Oxfam, Bureau agricole de Saint-Marc, CASEC de Bocozelle, Mairie de Verrettes, groupements de producteurs et groupements féminins
<b>Deuxième séjour</b>	03 juin au 20 juillet 2014	Ville de Port-au-Prince Section de Bocozelle, Communes de Verrettes : ville de Verrettes, sections de Guillaume Mogé et Bastien), Commune de Saint-Michel : ville de Saint-Michel de l'Attalye, sections de Bas-de-Sault et Lalomas.	6	48	ODVA, CNIGS, Helvetas, mairie Verrettes, AICAN 2, Bureau agricole de Saint-Michel, CASEC de Bocozelle, groupements de producteurs et groupements féminins
<b>Troisième séjour</b>	02 au 09 septembre 2015	Section de Bocozelle, Communes de Verrettes : ville de Verrettes, sections de Guillaume Mogé et Bastien)	3		ODVA et Helvetas

#### 4.2.1. Premier séjour

Le premier séjour avait un caractère exploratoire, vu le peu de connaissances que nous avions sur Haïti et plus particulièrement sur le bassin versant de l'Artibonite. Ce voyage a eu lieu du 17 au 31 juillet 2013 respectivement dans la ville de Port au Prince et la commune Saint-Marc. L'objectif principal de ce voyage était de prendre contact avec les acteurs concernés par la question de recherche. De façon plus précise, nous avons rencontré les populations, les autorités locales, les structures déconcentrées de l'État et certaines ONG. Nous avons échangé avec eux pour avoir leur point de vue sur la pertinence de l'étude, identifier avec eux les principales problématiques existantes autour de la question de l'eau et des changements climatiques, avoir des éléments pour préciser la démarche méthodologique à adopter, identifier les zones les plus pertinentes à considérer et les principales sources de données disponibles et visiter certains sites pertinents.

Plusieurs entrevues ont été réalisées avec des ingénieurs agronomes de l'Organisation pour le Développement de la Vallée de l'Artibonite (ODVA) qui est une structure dépendant du Ministère de l'Agriculture, la Société des Eaux de Saint-Marc (SESAM) chargée de la distribution d'eau dans la commune de Saint-Marc, le maire de la commune de Verrettes qui est une commune affectée par l'érosion et le manque d'eau, les membres du Comité d'Administration de la Section Communale de Bocozelle (une section communale qui subit régulièrement les épisodes d'inondation), des femmes responsables d'association, un responsable des programmes OXFAM en Haïti et le directeur départemental de l'environnement (département de l'Artibonite). Ces entrevues ont été enregistrées avec leur accord.

En tenant compte de l'avis des personnes rencontrées, nous avons retenu d'effectuer les recherches dans deux zones qui nous ont été désignées comme étant les deux zones « agroécologiques » du bassin versant de l'Artibonite : le Haut-Artibonite qui est une zone sèche avec pour principal problème environnemental l'érosion et où les principales cultures sont le haricot, le maïs et la canne à sucre ; et le Bas-Artibonite, zone de production de riz de bas-fond, constitué de la vallée de l'Artibonite et qui subit régulièrement des problèmes d'inondation. Même si ces deux zones ne sont pas véritablement des zones agroécologiques, elles permettent de comprendre que du point de vue des personnes rencontrées, la topographie joue un rôle important dans l'exposition à la manifestation des différents aléas climatiques. Les zones agroécologiques sont pertinentes comme entité géographique parce qu'elle combine à la fois les paramètres liés au climat et aux moyens de subsistance, ce qui est tout à fait adéquat pour cette étude (elles seront décrites dans le chapitre sur le contexte haïtien).

## 4.2.2. Deuxième séjour

Le deuxième séjour a servi à la collecte des données et a eu lieu du 03 juin au 20 juillet 2014. L'objectif de ce séjour était de réaliser des entrevues de groupe et individuelles auprès des ménages vivant dans le bassin versant de l'Artibonite, sur la question de l'eau dans le contexte des changements climatiques.

Nous avons dû modifier le plan de séjour préalablement retenu. Il était prévu que les entrevues soient menées dans les deux zones qui avaient été décrites comme étant les zones agroécologiques du bassin versant de l'Artibonite, en l'occurrence le haut et le bas Artibonite. Cependant, c'est au cours du deuxième séjour que nous avons pu obtenir des informations cartographiées sur le découpage des zones agroécologiques. Il s'est avéré qu'il y a en fait quatre zones agroécologiques dans le bassin versant de l'Artibonite : la zone de monoculture de riz, la zone sèche d'agriculture et de pêche, la zone d'agriculture de montagne humide et la zone agropastorale de plateau. Compte tenu de nos moyens financiers et logistiques<sup>5</sup>, nous avons retenus les trois premières zones agroécologiques.

Nous avons séjourné dans trois localités du département de l'Artibonite à savoir de façon chronologique, Bocozele dans la commune de Saint-Marc, Verrettes dans la commune de Verrettes et Saint Michel de l'Attalaye dans la commune de Saint-Michel (figure 4.2). Compte tenu des moyens logistiques disponibles, nous ne pouvions pas nous rendre dans des localités trop éloignées de celles où nous logions. Nous avons par conséquent mené les entrevues dans les sections communales les plus proches. Ainsi nous avons rencontré des personnes dans les sections communales de Bocozele dans la commune de Saint-Marc, la ville de Verrettes et les sections communales de Bastien et Guillaume Mogé dans la commune de Verrettes, et les sections communales de Lalomas, l'Attalaye et Bas de Sault dans la commune de Saint-Michel. Nous avons loué les services de traducteurs dans chacune des communes visitées.

---

<sup>5</sup> Nous avons bénéficié du soutien logistique du projet Akosaa (Haïti) qui est mené par la Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation de l'Université Laval. Il a pour objectif d'appuyer la diversification de la production végétale, la promotion de l'égalité entre les femmes et les humains, le respect de l'environnement, l'intégration socioéconomique et la sensibilisation aux bonnes pratiques nutritionnelles.

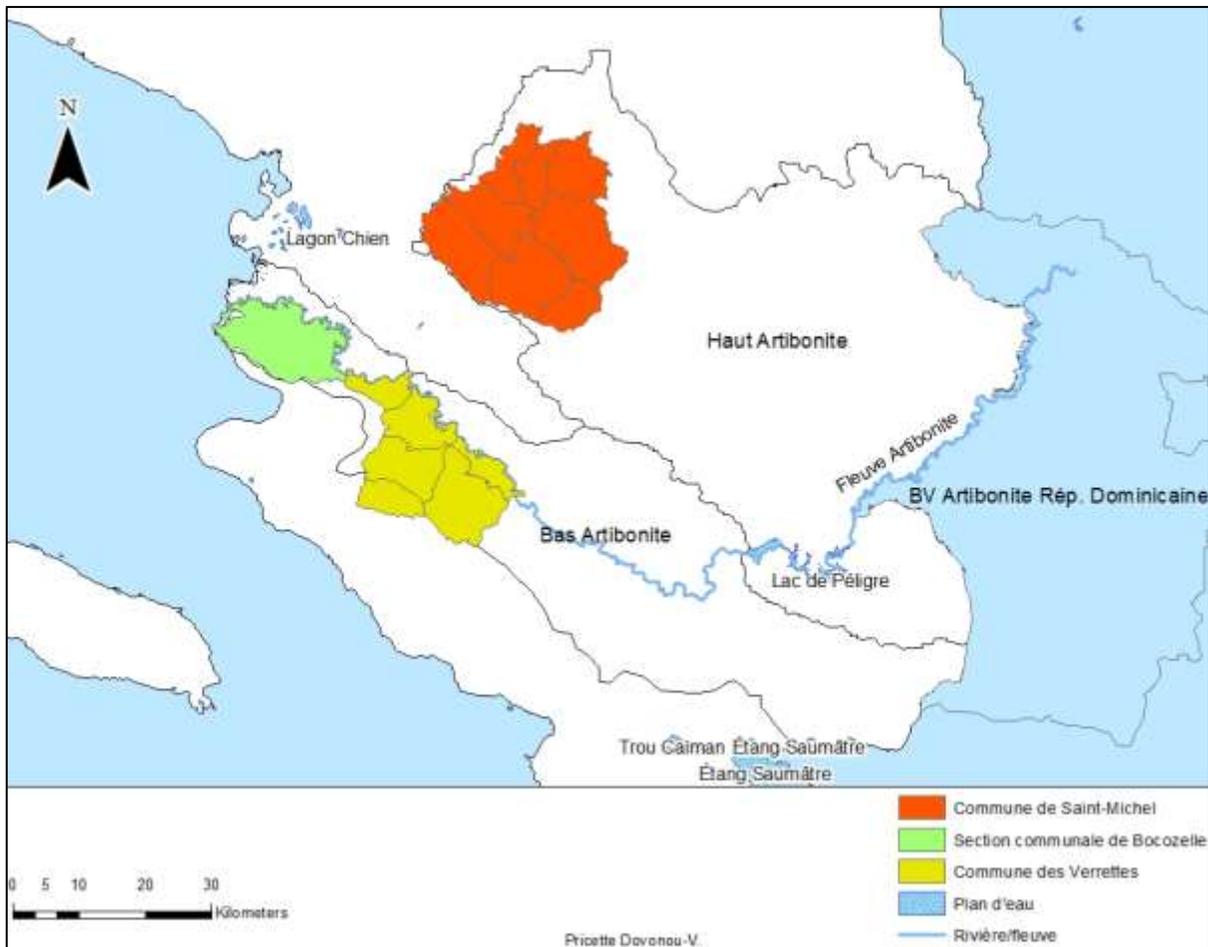


Figure 4.2 : Différentes communes visitées dans le bassin versant de

Le séjour à Bocozeille a eu lieu du 04 juin au 15 juin, celui des Verrettes, du 17 au 30 juin et celui de Saint-Michel, du 01 au 18 juillet. La durée du séjour a varié d'une localité à une autre pour différentes raisons. Plus concrètement, la section communale de Bocozeille a servi à tester, le guide d'entrevue notamment lors des deux premières entrevues individuelles menées, en tenant compte des réponses de nos interlocuteurs. Nous avons choisi de tester le guide d'entrevue à Bocozeille parce qu'au cours du premier séjour, nous avons rencontré plusieurs personnes de cette localité. Bocozeille est situé dans la zone agroécologique de monoculture et nous avons remarqué que les réalités n'étaient pas très différentes d'un ménage à l'autre.

A Les Verrettes, nous avons également mené deux entrevues de groupe et une quinzaine d'entrevues individuelles. Les Verrettes est une commune à cheval sur deux zones agroécologiques : la zone de monoculture de riz (zone inondable et irriguée) et la zone sèche d'agriculture et de pêche. Les entrevues de groupes ont eu lieu dans les localités de Savanebourg (section communale de Bastien)

et à Réplou (section communale de Guillaume Mogé). Les entrevues individuelles ont été menées dans les deux localités mentionnées précédemment et dans la ville de Verrettes.

Saint-Michel est une zone montagneuse appartenant à la zone agricole montagneuse humide. À Saint-Michel, nous avons mené deux entrevues de groupe et une vingtaine d'entrevues individuelles. Le nombre élevé d'entrevues individuelles s'explique par le fait que d'une localité à l'autre, il y avait plusieurs spécificités dont nous voulions tenir compte à savoir notamment que certains villages étaient situés à proximité d'une rivière alors que d'autre non.

### 4.2.3. Troisième séjour sur le terrain

Le troisième séjour a duré une semaine (02 au 09 septembre 2015) au cours de laquelle nous avons réalisé trois entrevues de groupe, dont une dans la section communale de Bocozele, une dans celle de Bastien et une dans celle de Guillaume Mogé. Nous n'avons pas pu nous rendre dans la commune de St-Michel parce que nous avons eu beaucoup de mal à rejoindre nos contacts dans cette commune. Les prises de contacts se sont donc faites tardivement et les délais étaient par conséquent courts pour organiser les entrevues.

Il y avait environ une dizaine de personnes par entrevue, et les groupes étaient constitués majoritairement de personnes rencontrées lors du deuxième séjour. Notre outil de présentation était un poster présentant différentes cartes résultant de l'indice de vulnérabilité perçue pour les différentes sections communales. Nous nous sommes déplacés en voiture avec un traducteur dans chaque localité.

## 4.3. Les moyens de collecte

### 4.3.1. La revue de littérature

La revue de littérature a été notre première source d'information sur Haïti et plus particulièrement le bassin versant de l'Artibonite. Elle a aussi servi à améliorer notre compréhension des différents concepts abordés dans le cadre de cette étude et à prendre connaissance des avancées littéraires qui y sont liés. La revue de littérature a donc été faite tout au long de l'étude pour nous assurer de demeurer au courant des avancées littéraire sur le sujet.

Nous avons collecté des documents traitant de différents sujets : Haïti ; le bassin versant de l'Artibonite ; les concepts de vulnérabilité, de pénurie d'eau et d'adaptation aux changements climatiques ; les concepts de moyens de subsistance, de représentations et d'inégalités sociales ; la démographie, la pauvreté selon le genre ; l'accessibilité aux biens et services socio-économiques ;

l'état des ressources hydriques et les menaces climatiques sur la disponibilité de ces ressources et l'identification de zones à risques. Les sources utilisées sont les moteurs de recherche Google Scholar et Google ; la bibliothèque de l'Université Laval (bases de données Geobase, Proquest, Cairn, Érudit et Revues.org) ; la documentation disponible auprès de structures telles que l'Organisation pour le Développement de la Vallée de l'Artibonite (ODVA) ; les mairies ; le CNIGS (le Centre National de Gestion de l'Information Géospatiale) ; les Organisations non Gouvernementales ONG telles que Helvetas et Oxfam et de personnes ressources rencontrées en Haïti et à Québec.

Les bases de données externes utilisées sont : le Climate change knowledge Portal de la Banque Mondiale, AQUASTAT de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), l'Institut Haïtien de la Statistique et de l'Informatique et l'Integrated Public Use Microdata Series, International (IPUMSI).

### 4.3.2. Les entrevues de groupe

Les groupes de discussion et les entrevues individuelles sont des échanges verbaux qui contribuent à la construction d'un savoir socialement construit. Il faut pour cela la volonté des différents interlocuteurs à partager un savoir ou une expertise afin de dégager conjointement, le sens d'un phénomène d'intérêt pour les deux (Savoie-Zajc, 2006). Il s'agit donc d'une co-construction de connaissance et d'une co-production de résultats. Selon Geoffrion (2006), le *focus group* ou groupe de discussion peut permettre l'analyse de comportements sociaux ou de sujets délicats. Il peut aussi servir à la validation des résultats d'entrevues et d'observations.

Les entrevues de groupe ont été l'un des moyens de prise de contact et d'échange entre nous et les communautés. Nous en avons réalisé deux pendant notre premier séjour. Ils ont consisté en des échanges libres autour de différents sujets dont : les défis liés à la gestion de l'eau pour la subsistance des ménages (usages domestiques et pour les activités de subsistance), les changements au niveau de sa disponibilité, son accessibilité et sa qualité, les conflits éventuels que cela engendre, la vulnérabilité des ménages, le climat et les conséquences des activités humaines. Ces échanges libres<sup>6</sup> ont déterminé le choix des aspects jugés les plus importants pour les populations par rapport

---

<sup>6</sup> «L'entretien "non-directif" favorise un déplacement du questionnement, tourné vers le savoir et les questions propres des acteurs sociaux. La principale raison d'être de la méthode est de recueillir, en même temps que les opinions des personnes interrogées, les éléments de contexte social mais aussi langagier, nécessaires à la compréhension des dites opinions. Elle consiste à amener la personne interrogée à explorer elle-même le champ d'interrogation ouvert par la "consigne", au lieu d'y être guidée par les questions de l'enquêteur.» Duchesne 2000, p10.

à la question de l'eau et des changements climatiques, quels étaient selon eux, les facteurs qui les rendaient plus ou moins vulnérables. Nous nous sommes inspirées des articles de Duchesne (2000) et de Magioglou (2008) pour réaliser nos entretiens non dirigés (en groupe et individuelles) en trois étapes :

- le début de l'entretien ou la consigne :  
« Parce qu'elle ouvre l'entretien, et parce qu'elle introduit au sujet de l'exploration, la consigne est un élément important de la méthodologie de l'entretien "non-directif". Quelle qu'en soit la formulation, la consigne est une question. Elle exprime la demande du chercheur à l'égard de la personne interrogée. Elle comprend généralement une expression comme: "que pensez-vous de..." ou "que représente pour vous..." qui indique qu'on s'intéresse aux opinions de la personne interrogée et non à des informations d'ordre général. » (Duchesne, 2000; P : 19)
- la réalisation de l'entretien :  
« Deux éléments sont essentiels. Le premier, c'est que l'enquêteur écoute, réellement, la personne qu'il interroge. Écoutant avec attention, il s'efforce de comprendre, de saisir tout ce qu'elle dit, mais aussi ce qu'elle ne peut ou ne veut pas dire [...] L'enquêteur parle, mais il parle peu; il écoute beaucoup, et c'est là le deuxième élément essentiel de la méthode \_ il laisse à la personne qu'il interroge le temps de réfléchir. Les silences, qui caractérisent les entretiens "non- directifs" \_ [...] sont donc bien un élément central de la technique ». (Duchesne, 2000; P : 21 et 23)
- La conclusion de l'entretien : selon Duchesne (2000), cela revient à l'interviewée. En effet, c'est elle qui décide si elle n'a plus rien à dire, suivant les relances de l'intervieweur. « La conclusion est alors décidée d'un commun accord. À moins qu'à un moment, l'entretien ne piétine vraiment et que, malgré les reformulations de l'enquêteur, la personne interrogée indique qu'elle souhaite en finir. » (P : 26)

Pendant le deuxième séjour, nous en avons réalisé au total 6 entretiens de groupe, à raison de deux par commune et chacune a duré entre une heure et une heure et demie environ. Nous sommes passés par les mairies, l'ODVA et/ou les bureaux agricoles pour organiser ces entretiens. Il y avait environ une dizaine de personnes par groupe et nous avons essayé le plus possible d'avoir autant d'humains que de femmes dans chaque groupe. Les entretiens de groupe ont servi à présenter le projet d'étude à la population et à échanger avec elles sur les différents facteurs de vulnérabilité retenus suite au premier séjour sur la base d'un guide d'entretien élaborées autour de différents aspects de la vulnérabilité.

Pendant le troisième séjour nous avons réalisé trois entretiens de groupe. Il y avait environ une dizaine de personnes par entretien, et les groupes étaient constitués majoritairement de personnes

rencontrées lors du deuxième séjour. L'objectif était de présenter les premiers résultats obtenus et d'obtenir leur réaction.

### 4.3.3. Les entrevues individuelles

Pour réaliser les entrevues individuelles lors du premier séjour, nous avons sélectionné des personnes travaillant pour des organismes étatiques intervenant dans la zone d'étude, tels que la Société des Eaux de Saint-Marc (SESAM), l'Organisation pour le Développement de la Vallée de l'Artibonite (ODVA), le Bureau agricole communal (BAC) et des ONG tels qu'Oxfam et les associations de producteurs et de femmes. Les entrevues individuelles du premier séjour ont consisté en des échanges libres autour de différents thèmes : les défis liés à la gestion de l'eau pour la subsistance des ménages (usages domestiques et pour les activités de subsistance), les changements au niveau de sa disponibilité, son accessibilité et sa qualité, les conflits éventuels que cela engendre, la vulnérabilité des ménages, le climat et les conséquences des activités humaines. Nous nous sommes inspirés de Duchesne (2000) et de Magioglou (2008).

Pour le deuxième séjour, nous avons sélectionné certaines personnes qui avaient participé aux entrevues de groupe. Pour ce faire, nous avons tenu compte des localités de résidence, du genre et des professions. L'objectif était d'obtenir un certain équilibre entre les hommes et les femmes et de tenir compte des spécificités des localités, de l'âge et des diverses professions. Nous demandions ensuite à chaque personne rencontrée de nous indiquer d'autres personnes que nous pourrions interviewer. Nous arrêtons les entrevues individuelles quand aucune nouvelle tendance ne se révélait quand bien même nous changions de localité, de profession ou de genre. Les entrevues ont été menées avec une grille d'entrevue comportant des questions fermées et ouvertes. La grille d'entrevue a été constituée autour des facteurs de vulnérabilité retenus avec les populations.

Pour mener les entrevues, nous avons un questionnaire dont chaque élément devait être abordé pour assurer une certaine uniformité, vu qu'une partie de l'analyse devait se faire avec le SOLAP. Cependant, nous avons pris la liberté d'aborder les questions dans l'ordre qui nous semblait le plus pertinent selon les personnes que nous rencontrions et nous avons pris également des notes sur toutes les questions abordées et qui n'étaient pas comprises dans le questionnaire, de même que sur les situations particulières qui se sont présentées lors de certaines entrevues. De même, certaines questions ont été reformulées pour que cela ait du sens pour les personnes rencontrées, d'autres ont été abandonnées parce qu'elles ne suscitaient aucune réaction de leur part. Nous avons jugé bon de procéder ainsi parce que notre objectif est de faire une analyse basée sur les perceptions des personnes concernées, et pour ce faire, il était important de ne pas calquer les entrevues selon un déroulement précis mais de laisser la liberté aux chercheurs et aux personnes interviewées

d'échanger sur les différents sujets en se laissant surtout guider par le contenu et la pertinence des échanges, pourvu que tous les éléments du guide soient abordés finalement.

Le questionnaire d'entrevue a été organisé de la façon suivante : une partie sur les aspects socio-économiques, une autre sur les aspects spécifiquement liés à la disponibilité, l'accessibilité et la qualité de l'eau et enfin une troisième sur les aspects organisationnels et territoriaux.

#### 4.3.4. Méthode d'échantillonnage et critères de choix des participants

Selon Duchesne (2000), dans un échantillon qualitatif, l'individu est représentatif des groupes sociaux auxquels il appartient. Parler de représentativité de l'échantillon, signifie donc que l'on essaie de réunir des individus qui présentent toutes les caractéristiques susceptibles d'engendrer des différences par rapport aux représentations étudiées. On parle alors de principe de diversification de l'échantillon, plutôt que de représentativité. On considérera généralement des critères tels que le sexe, l'âge, la position sociale, l'éducation, l'activité professionnelle, éventuellement l'origine géographique etc., pour distinguer des modalités d'appartenance à différents univers culturels.

Toute personne habitant la zone d'étude était potentiellement éligible pour les entrevues et les groupes de discussion. Nous avons utilisé une méthode d'échantillonnage déterministe et non probabiliste. Ce choix s'est avéré pertinent dans le cas de cette étude à cause de son caractère inductif et aussi du fait qu'elle porte sur les perceptions et donc le ressenti des individus et ménages. Il s'agit de la méthode d'échantillonnage en boule de neige qui consiste à utiliser les réseaux de connaissance existants au sein des communautés (Beaud 2006). De façon précise, il s'agit d'ajouter à un noyau d'individus, toutes les personnes qui sont en relation d'affaires avec eux et ainsi de suite. Concrètement, nous avons demandé à chaque personne interviewée, une liste de personnes connues d'elles et qui selon elle, sont susceptibles de répondre aux questions. La saturation théorique a été considérée comme atteinte lorsque de nouvelles entrevues ne généraient pas d'éléments ou d'aspects nouveaux. L'avantage de cette méthode d'échantillonnage est qu'elle met en évidence le système de relations qui existent au sein d'un groupe et donc d'interroger tous les acteurs impliqués dans le phénomène étudié et de faire ressortir les différentes tendances concernant le phénomène étudié. En d'autre mot, c'est le phénomène étudié qui est échantillonné, ce qui est en phase avec la méthode de la théorisation ancrée utilisée dans le cadre de cette étude.

« Peu importe que toutes les combinaisons, tous les "croisements", de critères pertinents (ex. une femme jeune de milieu ouvrier, une femme plus âgée du même milieu, une jeune d'origine bourgeoise, une plus âgée, etc.) soient "représentés" dans l'échantillon: la méthode "non-directive" suppose de choisir les personnes en fonction de leur appartenance, la plus forte possible aux groupes culturels dans lesquels, par hypothèse, on s'attend à observer

des différences importantes dans la part du système de représentation rattaché au thème de l'exploration (des ouvriers comparés à des bourgeois, des laïques confrontés à des catholiques, des femmes face à des humains, etc.) » (Duchesne, 2000; P : 12).

Les informateurs clés au niveau local étaient :

- les autorités locales (chefs, maires, représentants élus, etc.),
- les représentants d'Organisations à Base Communautaire (OBC) telles que les groupes de producteurs, les comités d'eau et d'assainissement, les groupes d'épargne et de crédit, les groupements féminins, les groupes de jeunes, etc.,
- les représentants d'ONG nationales et internationales travaillant sur des programmes ou des activités de la zone cible,
- les ménages et les représentants des structures décentralisées de l'État intervenants dans la zone et sur les questions liées aux changements climatiques et à l'eau.

## 4.4. Traitement des données

### 4.4.1. Analyse des notes prises lors des discussions de groupe

Dans le cadre de cette analyse, notre objectif était de cerner les perceptions des personnes rencontrées en nous basant sur les notes prises lors des discussions de groupe des deux premiers séjours sur le terrain, afin de voir dans quelle mesure cela expliquait certains phénomènes ou certaines particularités. Comme mentionné dans la section 3.1, nous nous sommes inspirés de la théorisation ancrée de Glaser et Strauss (1967). Elle propose un procédé de recherche qui exige du chercheur qu'il s'immerge dans le sujet de recherche et où les données empiriques servent de point de départ au développement d'une théorie sur un phénomène. Il vise à emmener le chercheur à s'investir d'une réalité en prenant comme guides les principaux protagonistes ou acteurs ; puis à dégager, à partir du discours des sujets et des observations, les principaux concepts qui se présentent, et enfin, à mettre en lumière les catégories qui les regroupent et à repérer les liens afin de faire émerger une théorie de la pratique.

Même si nous n'avons pas procédé exactement comme Glaser et Strauss le recommande, nous nous sommes beaucoup inspirés de leur approche dans notre manière d'aborder les différents sujets au cours des entrevues de groupes. Pendant le premier séjour, cette démarche a guidé nos discussions. Nous avons ainsi pu dégager les facteurs qui selon les populations déterminent leur vulnérabilité.

Nous avons réalisé des discussions de groupe et des entrevues individuelles. Concrètement, nous avons écouté les entrevues au fur et à mesure que nous les réalisions, en relevant les aspects qui nous semblaient être les plus importants. Lors de chaque écoute, nous relevions les points les plus importants que nous confrontions avec nos prises de notes (prises lors des entrevues). Il faut rappeler que l'objectif de ces premières entrevues est de relever ce qui selon les populations semble être le plus important s'agissant de leur vulnérabilité aux changements climatiques, notamment leurs impacts sur l'eau.

Ces points retenus après l'écoute et la relecture des notes étaient de nouveaux discutés lors des entrevues ultérieures. Nous avons arrêté les entrevues lorsque nous nous sommes rendu compte qu'aucun élément nouveau n'émergeait de nouvelles entrevues. Certains passages importants ont été retenus et cités dans la partie résultats (chapitre 7). Cette analyse de contenu est aussi empreinte de notre vécu et ressenti lors des séjours sur le terrain. Plus précisément cela a permis d'organiser les informations obtenues des entrevues et groupes de discussion, d'en dégager les idées ou catégories clés liées à la question de recherche et d'établir les liens entre ces différentes catégories. Nous avons réalisé cette analyse qualitative en nous référant à ce qui a retenu notre attention au cours des entrevues : les comportements des individus, les aspects qui revenaient le plus souvent, les aspects qui semblaient être en dissonance et les contextes spécifiques aux localités visitées. De cette analyse, nous avons pu retenir une série de facteurs qui selon les personnes rencontrées déterminent leur vulnérabilité aux changements climatiques et à leurs impacts, notamment sur l'eau. Cette série de facteurs a été converti en un questionnaire qui a servi pour les entrevues lors du deuxième séjour et dont les résultats ont été analysés à l'aide du SOLAP. Cette analyse a donc été complétée par celle réalisée avec le SOLAP.

## 4.4.2. Analyse avec le SOLAP

### 4.4.2.1. Les logiciels utilisés

Le SOLAP est un outil qui permet le croisement de données de différentes natures, y compris des données géospatiales et les données qualitatives. Comme mentionné dans le chapitre sur le cadre conceptuel et méthodologique, le SOLAP résulte de la combinaison des technologies OLAP pour l'analyse décisionnelle (laquelle est typiquement temporelle et multi-échelles) et des fonctions SIG pour les requêtes spatiales (Beaulieu, 2009). Il permet aux spécialistes de divers domaines, mais non-experts des SIG, d'analyser eux-mêmes leurs données. Grâce à sa capacité d'intégration multi-échelle, multithématique et multidimensionnelle, l'application SOLAP nous a permis d'intégrer les données qualitatives et spatiales du milieu d'étude.

Pour l'importation et l'organisation des différentes données dans le SOLAP, nous avons utilisé différents logiciels : FME, Microsoft Access, Microsoft Excel, Map4decision, ArcGIS, de même que la base de données SQL Developer qui est la base de données utilisée pour le SOLAP.

Le FME est un logiciel qui permet la transformation (ou la conversion) de données de différents formats, rendant ainsi plus facile l'interopérabilité des données (Safe SoftWare, 2012). On part d'un « reader » (les données d'origine) pour arriver à un « writer » (les données transformées). Plus concrètement, le FME nous a permis de transformer autant les données cartographiques que les données qualitatives obtenues des entretiens de façon à faciliter leur croisement dans le SOLAP. Microsoft Excel et Access ont été utilisés pour organiser les données d'entretiens. Ma4decision est le logiciel qui a permis de créer et d'organiser les différents cubes du SOLAP. Nous nous sommes servis de l'ArcGIS pour traiter les données cartographiques recueillies auprès du CNIGS et d'autres sources, notamment pour changer les projections. Enfin, Oracle SQL Developer est un environnement de développement intégré qui simplifie le développement et la gestion de la base de données Oracle, utilisé pour le SOLAP ([www.oracle.com](http://www.oracle.com)).

#### 4.4.3. Traitement des données avec le SOLAP

Les données ont été organisées en trois cubes (la section 2.2 décrit ce qu'est un cube de données) : cube socio-économiques, cube eau et cube territoire et organisation. Le premier cube traite les données sur les aspects socio-économiques de la vulnérabilité des populations aux impacts des changements climatiques sur l'eau. Le deuxième traite spécifiquement les données sur la disponibilité, l'accessibilité et la qualité de l'eau. Enfin, le troisième cube traite les données liées à l'exposition et l'organisation du territoire. Ces trois cubes ont été retenus sur la base des facteurs de vulnérabilité (la section 7.1 donne le détail des facteurs) retenus suite aux entretiens de groupe. Chaque cube contient un maximum de sept dimensions afin de faciliter le traitement des données; et une valeur centrale qui est l'indice de vulnérabilité perçue pour les cubes socio-économiques et territoire-organisation; et l'indice de facilité d'accès à l'eau pour le cube eau.

Le point de départ de chaque cube est le tableau Excel résumant les réponses d'entretiens (annexes 5, 6 et 7). Nous avons ensuite élaboré un modèle conceptuel pour chacun. Il s'agit d'un diagramme en étoile présentant les différentes dimensions de chaque cube, les valeurs retenues pour chaque dimension et la valeur centrale retenue pour le cube. Pour faciliter la lecture des paragraphes suivants, voici quelques petits rappels :

- Une dimension est en fait un axe d'analyse et peut contenir différents niveaux hiérarchiques. Ainsi pour une dimension espace par exemple, les niveaux d'hierarchie peuvent être le département, la commune et la section communale. Certaines dimensions peuvent ne

comporter que deux niveaux d'hierarchie. Pour la dimension sexe par exemple, il s'agira de tous les sexes et des types de sexe (humain-femme).

- Un fait est un croisement des composantes de différentes dimensions. Il montre l'état d'un sujet d'analyse selon les caractéristiques choisies par l'utilisateur, et ce, à une échelle de son choix. Un fait peut par exemple être le nombre de personnes âgées de plus de 60 ans et vivant dans la ville de Port-au-Prince par exemple. Ce fait croise les dimensions âge et espace ou territoire et mesure le nombre de personnes.
- Un cube regroupe des mesures organisées en fonction d'un ensemble de dimensions.

Après les modèles conceptuels, nous avons élaboré les tables de dimensions. Ce sont des tables qui résument les mesures pour chaque dimension à raison d'une table par dimension. Elles ont été élaborées à l'aide de Microsoft Excel et Microsoft Access. Les dimensions sont les différentes variables indépendantes du modèle, à partir desquelles il est possible de dériver une information significative et intelligible, en l'occurrence une mesure de la dimension. Certaines dimensions peuvent avoir plus d'un niveau de données : ce sont des tables parents-enfants. Les mesures sont d'abord calculées au niveau le plus fin et sont ensuite agrégées dans les niveaux supérieurs pour chaque dimension et pour chaque croisement de dimensions (Fortin *et al.*, 2014). Par exemple une dimension avec un niveau de donnée peut être l'âge. Dans ce cas-ci, il s'agit des différentes classes d'âge. Une dimension ayant plusieurs niveaux de données peut être le fait de posséder des biens ou des atouts. Il se divisera dans un premier temps en deux catégories : ceux qui disposent d'atouts ou de biens et ceux qui n'en disposent pas. La première catégorie peut être subdivisée en plusieurs autres par exemple : ceux qui disposent d'atouts physiques (la terre par exemple), ceux qui disposent d'atouts financiers (épargne ou accès au crédit par exemple), ceux qui disposent d'atouts humains (comme l'instruction ou l'expérience). Le niveau enfant est le niveau le plus fin, c'est-à-dire, les données pour toutes les catégories, dans le cas de l'exemple mentionné, cela regroupe les données sur les catégories «ceux qui disposent d'atouts physiques», «ceux qui disposent d'atouts financiers», «ceux qui disposent d'atouts humains». Le niveau parent regroupe les données sur les catégories «ceux qui disposent d'atout» et «ceux qui ne disposent pas d'atout».

Les tables de dimensions ont servi à élaborer les tables de faits qui regroupent les mesures au niveau le plus fin pour l'ensemble des dimensions d'un cube. Une table de fait a été réalisée pour chaque cube. Pour ce faire, nous nous sommes servis du logiciel FME qui a servi à transformer les tables de dimensions des différents cubes de données. Le reader est constitué des tables de dimension et le writer est la table de fait. Une table de fait comporte les différentes dimensions d'un cube ainsi que les données pour chaque dimension au niveau le plus fin (niveau enfant pour les dimensions ayant plusieurs niveaux) ; ce faisant, il est plus facile de déduire les autres niveaux (niveaux parents).

Après les tables de fait, nous avons réalisé les tables de fait étendue toujours grâce au FME. Le reader est la table de fait et le writer est la table de fait étendue. Les tables de fait étendues permettent de passer du niveau le plus fin à tous les niveaux (niveaux parents et enfants pour les dimensions ayant plusieurs niveaux). La table de fait étendue est utilisée pour réaliser les agrégations car tous les niveaux sont requis pour élaborer ces dernières.

Enfin, nous avons réalisé les tables de faits agrégées, issues des différentes agrégations. Ces dernières ont été élaborées grâce à des commandes créées dans Eclipse qui est un environnement de travail pour la programmation Java. Les codes d'agrégation écrits dans l'environnement Eclipse ont servi à créer une liste de commandes SQL qui sont insérées dans la base de données Oracle grâce au programme SQL Developer. Dans l'élaboration de l'outil SOLAP, il faut prévoir à l'avance toutes requêtes que l'on souhaite réaliser plus tard. L'écriture des codes d'agrégation le rend possible et c'est ce qui permet de réaliser des requêtes faciles et rapides.

Par ailleurs, les trois cubes ont une dimension en commun, il s'agit de la dimension « territoire » qui contient les couches spatiales des différentes localités où nous avons séjourné. Pour la réaliser, nous nous sommes servis de données spatiales (shapefile) obtenues au Centre National de Gestion de l'information Spatiale (CNIGS) d'Haïti sur les subdivisions administratives d'Haïti. Nous avons réalisé trois niveaux de données : le niveau des sections communales qui est la plus petite subdivision administrative en Haïti, le niveau communal et le niveau départemental. Les couches spatiales ont été transformées grâce à FME.

Un arrière-plan a été utilisé pour les trois cubes. Il s'agit d'une couche spatiale de contexte comportant les limites administratives des sections communales et des communes et aussi des couches vectorielles de rivières. Le logiciel Map4decision a permis de créer l'interface finale. Pour cela, nous avons utilisé l'administrateur pour créer les liens entre les tables agrégées et l'utilisateur pour les différentes requêtes.

Cette configuration a facilité l'analyse des données par la combinaison des différents paramètres (dimensions) d'analyse, à tous les niveaux, permettant ainsi de créer des requêtes complexes. La navigation rapide entre les dimensions est aussi facilitée par le pré-calcul des agrégations. Enfin, la fonction de forage sert à visualiser les résultats à des niveaux très fins et généraux et de changer de variable pour le même niveau de détail (passer de la section communale au département par exemple). Cette rapidité dans la navigation et dans l'exécution des requêtes facilite les analyses et les comparaisons, et, par conséquent, la compréhension du phénomène étudié (Fortin *et al.*, 2014).

#### 4.4.3.1. Cube 1 : aspects socio-économiques

Le premier cube traite des aspects socio-économiques et a pour objectif d'expliquer comment les facteurs socio-économiques impactent les perceptions des populations sur leur propre vulnérabilité. Les dimensions<sup>7</sup> ou paramètres du cube sur les aspects socio-économiques sont les suivants (voir figure 4.3): l'éducation, le secteur d'activité, la multiplicité de secteurs d'activité, les atouts économiques, le territoire, l'âge, le sexe et l'appartenance à un groupe social.

1. L'éducation : il s'agissait de voir si le fait d'avoir été à l'école, avait un effet sur les perceptions des personnes rencontrées. Nous avons constitué quatre catégories : les personnes n'ayant aucune éducation, celles du niveau primaire, du niveau secondaire, universitaire et post-universitaire.
2. Le secteur d'activité : cette dimension présente les personnes sans et avec revenus et les types d'activité menée par les personnes avec revenus. À travers cette dimension, notre objectif est de voir si le fait d'avoir des revenus et le type d'activités affectaient les perceptions des gens. Il s'agit d'une dimension parent-enfant car elle comporte des subdivisions.
3. La multiplicité de secteurs d'activité : la majorité des personnes rencontrées ont plus d'une activité. Cette dimension montre l'effet de la multiplicité d'activité sur les perceptions.
4. Les atouts économiques : cette dimension présente l'effet que la possession d'un bien peut avoir sur le sentiment de vulnérabilité des individus et de leur famille d'une part, et d'autre part, si le fait de posséder un type de bien rendait plus ou moins vulnérable. Les biens peuvent être de toute nature : physique (terre, bétail, etc.), matériel (moto, voiture, etc.) financiers (épargne ou crédit) et ou humain (main d'œuvre familial par exemple). Il s'agit également d'une dimension parent-enfant.
5. Le territoire est une dimension commune aux trois cubes. Elle lie les dimensions aux différentes localités visitées.
6. L'âge : nous avons constitué trois catégories d'âge en tenant compte de la durée de vie estimée à 63 ans par la Banque Mondiale en 2012 et du fait que nous n'avons pas le droit d'interviewer des personnes mineures, le plus jeune groupe d'âge était constitué des personnes ayant un âge compris dans l'intervalle 18-23. Le groupe suivant était constitué de personnes âgées de 25-50 ans et le troisième groupe âgé de personnes de plus de 50 ans. L'objectif de la dimension âge est de voir si l'âge a un effet sur la perception des personnes de leur propre vulnérabilité.

---

<sup>7</sup> Les dimensions de chaque cube ont été établies suite aux résultats du premier séjour de terrain.

7. Le sexe : c'est une dimension qui permet de savoir si par exemple les femmes se sentent plus vulnérables que les hommes ou le contraire.
8. L'appartenance à un groupe social : la majorité des individus rencontrés sont membres d'association. L'objectif de cette dimension est de montrer si le fait d'appartenir à un groupe ou un réseau offre un sentiment de sécurité ou non.

Il est possible de faire de requêtes qui permettent de croiser deux dimensions ou plus. On peut par exemple voir si les femmes qui appartiennent à un groupe social se sentent moins vulnérables que les hommes qui appartiennent à un groupe social.

Une valeur centrale est calculée, dans ce cas-ci, il s'agit de la vulnérabilité perçue. Pour l'obtenir, il a été demandé à chaque personne interviewée de nous donner sa perception de sa propre vulnérabilité aux changements climatiques en tenant compte de sa réalité économique, sociale, territoriale, des conditions socio-politiques et de tout autre paramètre jugé important (par exemple les biens, les revenus, les classes sociales, la situation géographique de sa localité, le climat, la disponibilité, l'accessibilité et la qualité de l'eau). Chaque personne a donc estimé sa situation face aux changements climatiques et leurs effets sur l'eau comme étant très favorisée, favorisée, sans effet, défavorisée ou très défavorisée. Chaque réponse s'est vue attribuée une cote (indice) allant de 5 pour « très défavorisée » à 1 pour « très favorisée ». Dans les requêtes, les agrégations sont calculées par la moyenne des indices de vulnérabilité et par la somme du nombre de personnes. L'objectif final est d'obtenir la vulnérabilité perçue en fonction des différentes dimensions.

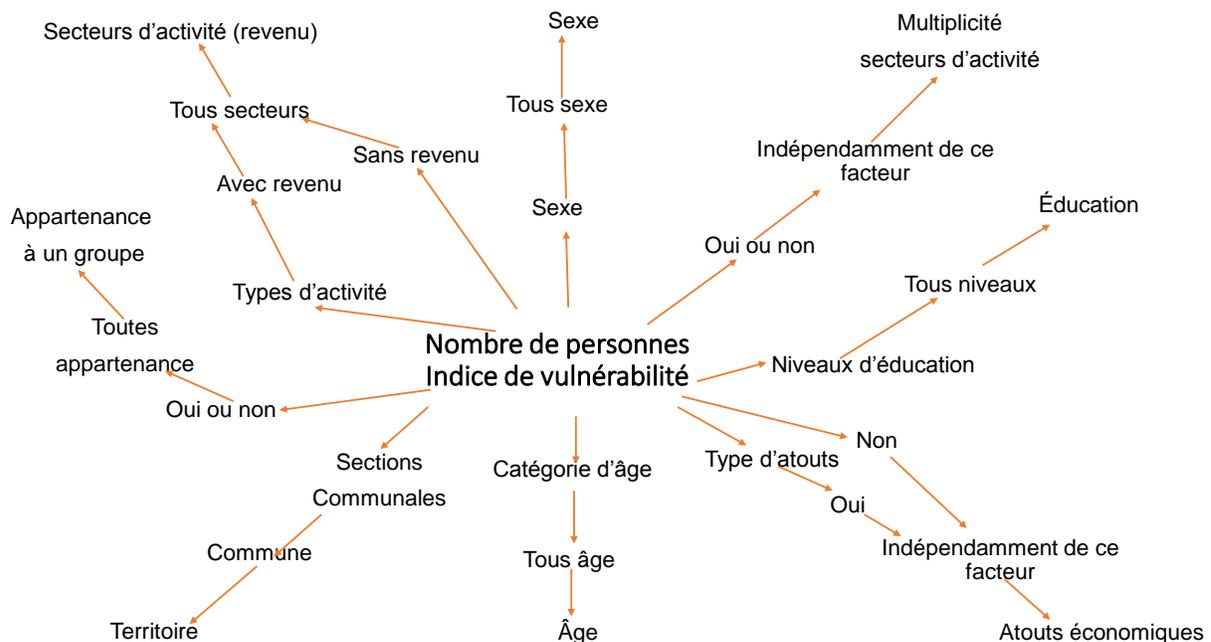


Figure 4.3 : Modèle conceptuel socio-économique

Ci-dessous (tableau 4.2 et 4.3), on peut voir deux exemples de tables de dimensions. La première est celle de la dimension « âge » et la deuxième, celle de la dimension « multiplicité d'activité ». La première ligne de chaque table est consacrée aux intitulés de chaque identifiant. Sur les autres lignes, on peut voir qu'un identifiant est assigné à chaque valeur pour une dimension donnée et ce, à tous les niveaux (niveau parent et niveau enfant pour la dimension « secteur d'activité » qui est parent-enfant).

Tableau 4.2 : Dimension âge

ID_GROUPE_AGE	GROUPE_AGE	ID_TOUS_AGES	TOUS_AGES
1	18-25	111	Tous âges
2	25-50	111	Tous âges
3	50 et +	111	Tous âges

Ainsi pour la table de la dimension « âge », les identifiants 1, 2 et 3 sont attribués respectivement aux groupes d'âge 18-25, 25-50 et 50 et plus. L'identifiant 111 est attribué à « Tous âges » qui est la valeur englobant toutes les autres.

Dans la table de dimension « multiplicité d'activité », les identifiants 19, 20, 21, et 22 sont respectivement attribués aux valeurs « Multiple » pour les personnes ayant plusieurs activités, « Unique » pour les personnes ayant une activité, « Avec revenu » pour les personnes ayant une ou plusieurs activités rémunérées et « Sans Revenu » pour les personnes sans activité ou avec une ou plusieurs activités sans revenu. L'identifiant 111 est aussi attribué à la valeur « Tous », la plus englobante pour cette dimension.

Table 4.3 : Dimension multiplicité d'activité

ID_ENFANT_MULT	ENFANT_MULT	ID_PARENT_MULT	PARENT_MULT
19	Multiple	21	Avec revenu
20	Unique	21	Avec revenu
21	Avec revenu	111	Tous
22	Sans revenu	111	Tous

Comme il a été mentionné plus haut, la table de fait rend compte du niveau le plus détaillé. Ainsi, sur la première ligne, on peut voir les intitulés des identifiants des différentes dimensions du cube socio-

économique, et sur les autres lignes les identifiants correspondant aux valeurs de chaque dimension pour chaque personne rencontrée (chaque personne est aussi associé à un identifiant). Les lignes sont répétées pour la même personne dans le cas des dimensions où il existe des parents-enfants. Ainsi par exemple, dans la colonne « ID\_PERSONNE », il y a quatre répétitions pour l'individu 1 et six répétitions pour l'individu 2.

La table de fait étendue (4.5), obtenue à partir de la table de fait (4.4.) présente tous les niveaux de chaque dimension. Ainsi dans le tableau 4.5, on peut voir sur la première ligne, les niveaux enfants et parents pour les dimensions à plusieurs niveaux (la dimension atouts économiques par exemple).

Enfin, la table de fait agrégée (tableau 4.6) présente les agrégations des mesures « indice de vulnérabilité » et « nombres de personnes » pour chaque dimension et à tous les niveaux. La figure 4.4 présente une requête sur l'indice de vulnérabilité perçue selon les groupes d'âge et ce, pour l'ensemble du territoire d'étude. La figure 4.5 montre une requête sur la l'indice de vulnérabilité perçue selon le sexe au niveau de chaque section communale. L'outil de forage permet d'aller d'un niveau global à un niveau local et vice versa.

Tableau 4.4 : Table de fait pour le cube sur les aspects socio-économiques.

ID_FAIT	ID_PERSONNE	ID_AGE	ID_ATOUTS_ECO	ID_EDUCATION	ID_GR_SOCIAL	GROUPE_SOCIAL	ID_SECTEUR_ACTIVITE	ID_SEXE	ID_TERRITOIRE	ID_ACTI_MULTI	INDICE_VULNERABILITE	NB_PERSONNE
1	(null)	1	2	3	2	(null) oui	1	1	1	19	2	1
2	(null)	1	2	4	2	(null) oui	1	1	1	19	2	1
3	(null)	1	2	3	2	(null) oui	2	1	1	19	2	1
4	(null)	1	2	4	2	(null) oui	2	1	1	19	2	1
5	(null)	2	2	3	1	(null) oui	2	2	1	19	2	1
6	(null)	2	2	5	1	(null) oui	2	2	1	19	2	1
7	(null)	2	2	4	1	(null) oui	2	2	1	19	2	1
8	(null)	2	2	3	1	(null) oui	3	2	1	19	2	1
9	(null)	2	2	5	1	(null) oui	3	2	1	19	2	1
10	(null)	2	2	4	1	(null) oui	3	2	1	19	2	1
11	(null)	3	2	3	2	(null) oui	2	2	1	19	2	1
12	(null)	3	2	5	2	(null) oui	3	2	1	19	2	1
13	(null)	4	2	3	3	(null) oui	2	1	1	19	2	1
14	(null)	4	2	3	3	(null) oui	4	1	1	19	2	1
15	(null)	4	2	3	3	(null) oui	5	1	1	19	2	1
16	(null)	5	2	3	2	(null) oui	2	1	1	19	1	1
17	(null)	5	2	4	2	(null) oui	2	1	1	19	1	1
18	(null)	5	2	4	2	(null) oui	2	1	1	19	1	1
19	(null)	5	2	3	2	(null) oui	1	1	1	19	1	1
20	(null)	5	2	4	2	(null) oui	1	1	1	19	1	1
21	(null)	5	2	6	2	(null) oui	1	1	1	19	1	1
22	(null)	6	1	1	3	(null) oui	2	1	1	20	5	1
23	(null)	7	3	3	2	(null) oui	2	1	1	20	5	1
24	(null)	7	3	7	2	(null) oui	2	1	1	20	5	1
25	(null)	8	2	4	2	(null) oui	2	2	1	19	4	1
26	(null)	8	2	4	2	(null) oui	3	2	1	19	4	1
27	(null)	8	3	3	1	(null) non	2	2	1	19	4	1
28	(null)	8	3	3	1	(null) non	3	2	1	19	4	1
29	(null)	10	2	3	3	(null) non	2	2	1	19	5	1
30	(null)	10	2	3	3	(null) non	5	2	1	19	5	1
31	(null)	11	3	3	1	(null) non	2	1	1	20	4	1
32	(null)	11	3	4	1	(null) non	2	1	1	20	4	1

Tableau 4.5 : table de fait étendue du cube sur les aspects socio-économiques.

The screenshot displays the Oracle SQL Developer interface. The main window shows the table 'FAITS\_SE\_ETENDUE' with the following columns: ID\_FAIT, ID\_PERSONNE, ID\_GROUPE\_AGE, ID\_TOUTS\_AGES, ID\_ENFANT\_ATOUT, ID\_PARENT\_ATOUT, ID\_TOUTS\_ATOUTS, ID\_NIVEAU, ID\_TOUTS\_NIVEAUX, ID\_APPARTENANCE, ID\_TOUTE\_APP, ID\_SECTEUR, and ID\_REV. The table contains 32 rows of data, with most values being '111' or '2', and some null values. The left pane shows the database schema with 'FAITS\_SE\_ETENDUE' selected. The bottom pane shows a list of reports.

ID_FAIT	ID_PERSONNE	ID_GROUPE_AGE	ID_TOUTS_AGES	ID_ENFANT_ATOUT	ID_PARENT_ATOUT	ID_TOUTS_ATOUTS	ID_NIVEAU	ID_TOUTS_NIVEAUX	ID_APPARTENANCE	ID_TOUTE_APP	ID_SECTEUR	ID_REV
1	(null)	1	2	111	3	2	111	2	111	1	111	1
2	(null)	1	2	111	4	2	111	2	111	1	111	1
3	(null)	1	2	111	3	2	111	2	111	1	111	2
4	(null)	1	2	111	4	2	111	2	111	1	111	2
5	(null)	2	2	111	3	2	111	1	111	1	111	2
6	(null)	2	2	111	5	2	111	1	111	1	111	2
7	(null)	2	2	111	4	2	111	1	111	1	111	2
8	(null)	2	2	111	3	2	111	1	111	1	111	3
9	(null)	2	2	111	5	2	111	1	111	1	111	3
10	(null)	2	2	111	4	2	111	1	111	1	111	3
11	(null)	3	2	111	3	2	111	2	111	1	111	2
12	(null)	3	2	111	3	2	111	2	111	1	111	3
13	(null)	4	2	111	3	2	111	3	111	1	111	2
14	(null)	4	2	111	3	2	111	3	111	1	111	4
15	(null)	4	2	111	3	2	111	3	111	1	111	3
16	(null)	5	2	111	3	2	111	2	111	1	111	2
17	(null)	5	2	111	4	2	111	2	111	1	111	2
18	(null)	5	2	111	6	2	111	2	111	1	111	2
19	(null)	5	2	111	3	2	111	2	111	1	111	1
20	(null)	5	2	111	4	2	111	2	111	1	111	1
21	(null)	5	2	111	6	2	111	2	111	1	111	1
22	(null)	6	1	111	1	(null)	111	3	111	1	111	2
23	(null)	7	3	111	3	2	111	2	111	1	111	2
24	(null)	7	3	111	7	2	111	2	111	1	111	2
25	(null)	8	2	111	4	2	111	2	111	1	111	2
26	(null)	8	2	111	4	2	111	2	111	1	111	3
27	(null)	9	3	111	3	2	111	1	111	2	111	2
28	(null)	9	3	111	3	2	111	1	111	2	111	3
29	(null)	10	2	111	3	2	111	3	111	2	111	2
30	(null)	10	2	111	3	2	111	3	111	2	111	5
31	(null)	11	3	111	3	2	111	1	111	2	111	2
32	(null)	11	3	111	4	2	111	1	111	2	111	2
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tableau 4.6 : table de fait agrégé pour le cube sur les aspects socio-économiques.

The screenshot displays the Oracle SQL Developer interface. The main window shows a data table named 'FAITS\_SE\_AGREGE'. The table has 13 columns: ID\_FAIT, ID\_PERSONNE, ID\_GROUPE\_AGE, ID\_ENFANT\_ATOUT, ID\_NIVEAU, ID\_APPARTENANCE, ID\_SECTEUR, ID\_SEXE, ID\_SECTION\_COMM, ID\_ENFANT\_MULT, INDICE\_VULNERABILITE, and NB\_PERSONNE. The data is presented in a grid format with 32 rows. The left sidebar shows a tree view of the database schema, including tables like FAITS\_EAU, FAITS\_EAU\_AGREGE, FAITS\_EAU\_ETENDUE, FAITS\_SE, and various dimension tables. The bottom status bar shows the system time as 11:02 on 2015-01-03 and a battery level of 99%.

ID_FAIT	ID_PERSONNE	ID_GROUPE_AGE	ID_ENFANT_ATOUT	ID_NIVEAU	ID_APPARTENANCE	ID_SECTEUR	ID_SEXE	ID_SECTION_COMM	ID_ENFANT_MULT	INDICE_VULNERABILITE	NB_PERSONNE
1	(null)	(null)	2	4	3	2	5	1	111	19	3
2	(null)	(null)	2	3	2	1	1	1	111	19	2
3	(null)	(null)	2	5	4	2	4	2	111	20	2
4	(null)	(null)	2	5	4	1	4	1	111	19	2
5	(null)	(null)	2	3	3	2	5	2	111	19	5
6	(null)	(null)	1	6	3	2	15	2	111	20	2
7	(null)	(null)	1	4	3	2	5	2	111	20	2
8	(null)	(null)	2	4	3	2	4	1	111	19	3
9	(null)	(null)	3	1	2	1	2	1	111	20	5
10	(null)	(null)	3	4	1	2	7	2	111	22	2
11	(null)	(null)	2	1	3	2	5	2	111	19	5
12	(null)	(null)	3	3	1	2	2	1	111	20	4
13	(null)	(null)	3	3	4	1	12	1	111	20	4
14	(null)	(null)	2	4	3	1	4	1	111	19	3
15	(null)	(null)	2	4	2	2	5	2	111	20	4
16	(null)	(null)	2	5	4	1	2	1	111	19	2
17	(null)	(null)	2	3	2	1	5	2	111	20	4
18	(null)	(null)	3	3	3	1	5	2	111	19	4
19	(null)	(null)	3	4	3	1	2	1	111	19	5
20	(null)	(null)	2	4	4	2	4	2	111	20	2
21	(null)	(null)	2	4	4	1	2	1	111	19	2
22	(null)	(null)	2	4	2	1	2	1	111	19	2
23	(null)	(null)	2	5	3	1	4	1	111	19	4
24	(null)	(null)	2	5	3	1	2	1	111	19	4
25	(null)	(null)	2	3	2	1	2	2	111	19	3
26	(null)	(null)	2	4	2	1	2	1	111	19	1
27	(null)	(null)	2	4	2	1	1	1	111	19	2
28	(null)	(null)	2	5	4	1	9	1	111	19	2
29	(null)	(null)	2	3	2	2	3	2	111	19	2
30	(null)	(null)	3	5	2	1	2	1	111	19	1
31	(null)	(null)	1	5	3	2	15	2	111	20	2
32	(null)	(null)	2	5	3	1	2	2	111	19	4
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

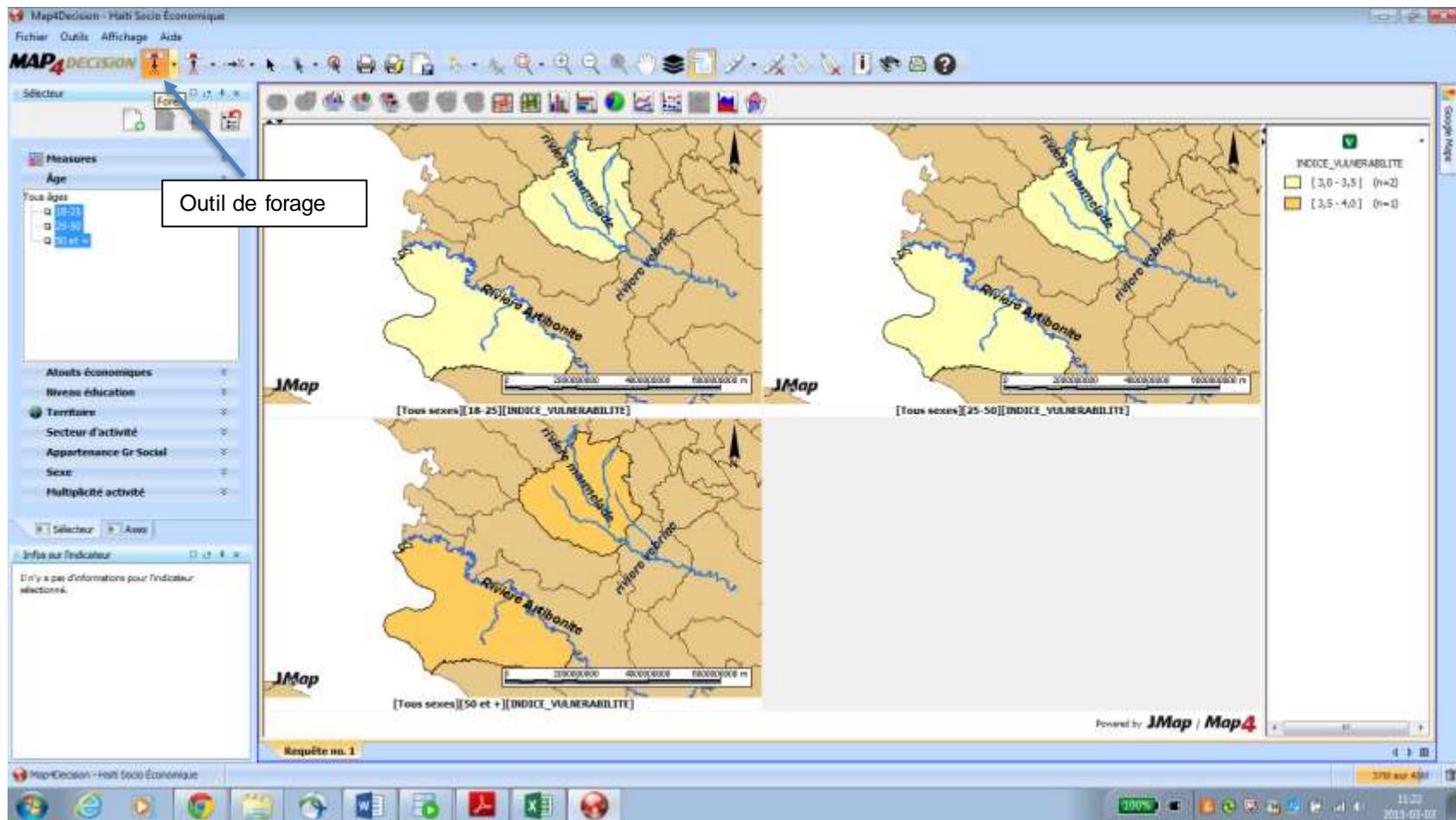


Figure 4.4 : indice de vulnérabilité selon les différents groupes d'âge au niveau départemental (Artibonite)

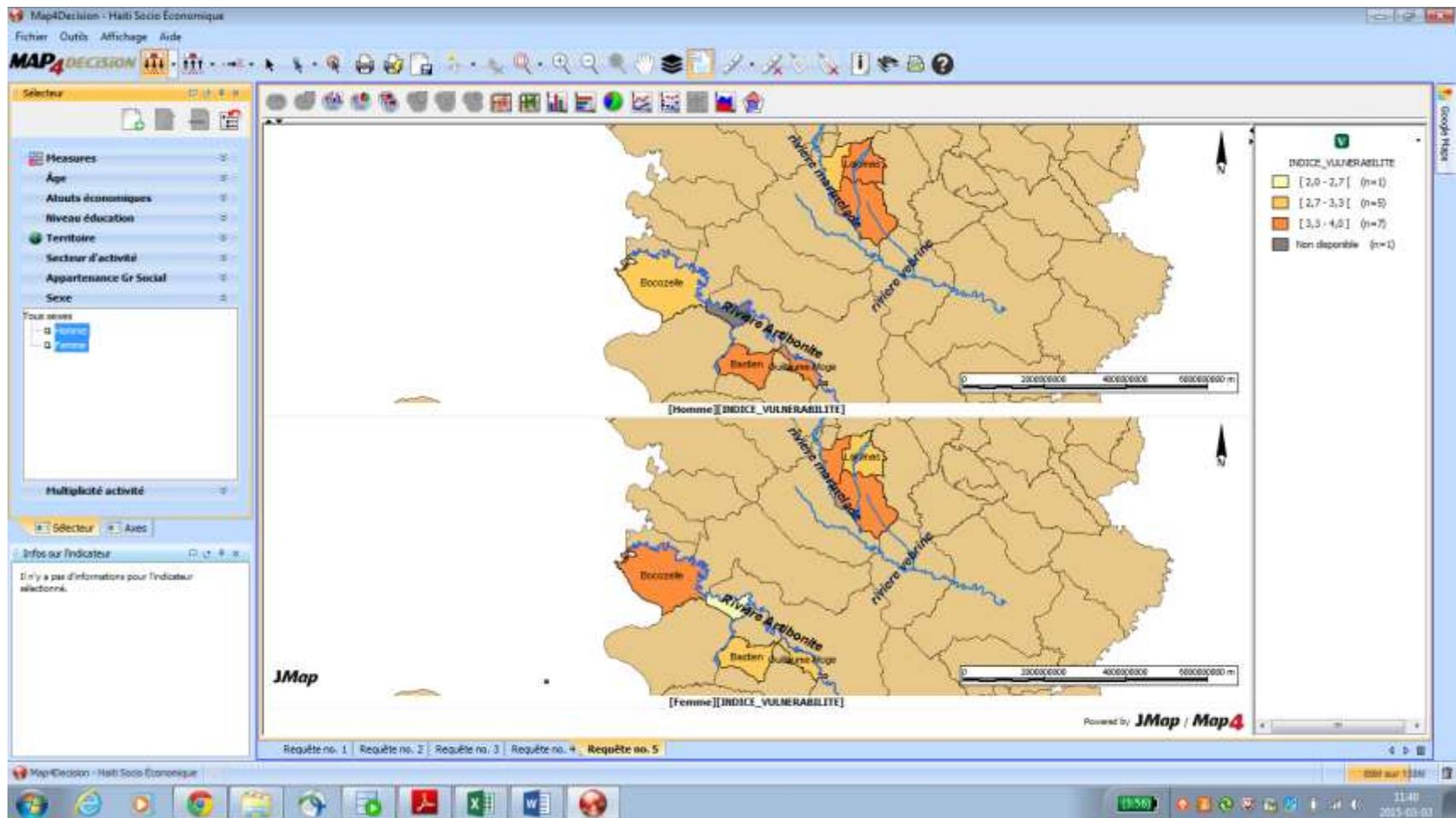


Figure 4.5 : indice de vulnérabilité selon le sexe au niveau des sections communales

#### 4.4.3.2. Cube 2 : eau

Le cube eau est essentiellement dédié aux aspects spécifiquement liés à l'eau et comporte un total de six dimensions. Ce cube a été créé dans l'optique de comprendre quelle perception les populations ont sur la disponibilité, l'accessibilité et la qualité de l'eau et comment selon eux, cela affecte leur vulnérabilité. La figure 4.6 présente les dimensions de ce cube : l'accès direct à l'eau potable, le coût de l'eau potable, le territoire, la source d'eau secondaire, la suffisance en eau et la distance perçue pour accéder à l'eau potable.

1. L'accès direct à l'eau potable : l'objectif ici est de savoir si la personne interviewée a un accès direct à une source d'eau potable. Si oui, il est alors demandé de quel type d'accès il s'agit. La dimension accès direct à l'eau potable est une dimension parent-enfant.
2. Le coût de l'eau potable : la dimension coût de l'eau potable permet de savoir si l'individu paie ou non pour avoir de l'eau potable. Le coût peut être lié au fait d'acheter directement de l'eau potable ou d'acheter des pastilles ou d'utiliser tout autre procédé payant pour purifier de l'eau non potable.
3. La dimension territoire est la même que pour le cube précédent.
4. La source secondaire d'eau : à travers cette dimension (parent-enfant), nous voulions savoir si en dehors d'un accès direct à une source d'eau potable, l'individu allait s'approvisionner à une autre source d'eau (non potable).
5. La suffisance en eau : cette dimension nous a permis de savoir si en tenant compte de ses différentes sources d'approvisionnement en eau (potable ou non), l'individu estimait avoir suffisamment d'eau pour subvenir à ses différents besoins.
6. Enfin, la dimension distance perçue pour accéder à l'eau potable donne une idée de la perception de l'individu par rapport à la distance qu'il parcourt pour aller chercher de l'eau potable.

Les valeurs centrales sont le nombre de personne et la facilité d'accès à l'eau potable (figure 4.6). Pour obtenir la valeur centrale « facilité d'accès à l'eau potable », il a été demandé à chaque personne interviewée d'estimer son accessibilité à l'eau potable tenant compte de la distance, du coût et de ses besoins et en choisissant parmi les réponses suivantes : très difficile, difficile, facile et très facile. Une cote a été attribuée à chaque réponse allant de 4 pour « très difficile » à 1 pour « très facile ». Les agrégations ont été calculées par une moyenne pour la facilité d'accès à l'eau potable et par la somme pour le nombre de personne.

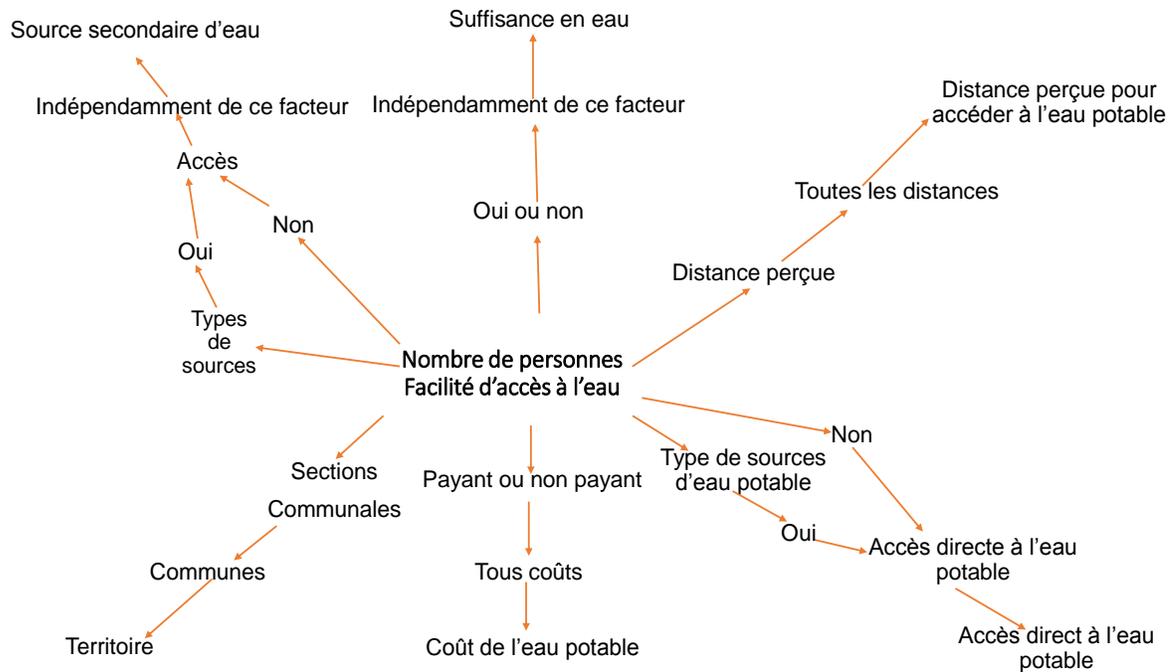


Figure 4.6 : Modèle conceptuel eau

Les deux tableaux 4.7 et 4.8 présentent deux exemples de table de dimensions du cube eau.

Dans la dimension accès direct à l'eau potable, qui est une parent-enfant, le niveau le plus général est « Tous les accès ». Ensuite elle se divise en deux, en l'occurrence « Oui » pour les personnes ayant un accès direct à l'eau potable et « Non » pour les personnes n'ayant pas accès. Ensuite la partie « Oui » se subdivise en six, correspondant aux différentes valeurs pour les différentes sources d'eau potable. Dans la table de dimension correspondant, on peut lire dans la première colonne les identifiants de chaque valeur de la dimension (niveau détaillé), dans la colonne 2, les valeurs en question, dans la colonne 3 les identifiants pour le niveau global et dans la dernière colonne, les valeurs pour le même niveau. Les identifiants 1 et 2 correspondent respectivement aux valeurs « Non » et « Oui », les identifiants 3, 4, 5, 6 et 7 aux valeurs « Maison », « Puits commun », « Rivière/Lac », « Magasin ou commerce », « Hydropuits » et « Aucun », qui sont en des subdivisions de la valeur « Oui ». L'identifiant 111 correspond à la valeur « Tous » qui englobe toutes les autres valeurs.

Tableau 4.7 : Table de la dimension « accès direct à l'eau potable »

ID_ACCES_EAU_POTABLE	ACCES_EAU_POTABLE	ID_TOUS_ACCES	TOUS_ACCES
1	Non	111	Tous
2	Oui	111	Tous
3	Maison	2	Oui
4	Puits commun	2	Oui
5	Rivière/Lac	2	Oui
6	Magasin ou commerce	2	Oui
7	Hydropuits	2	Oui

Dans la dimension « distance perçue à l'eau potable » qui est une dimension simple, il existe deux niveaux : le niveau le plus global est « Tous distance perçue » et le niveau le plus détaillé correspond aux différentes valeurs de la dimension. La colonne 1 de la table présente les identifiants au niveau le plus détaillé attribués aux valeurs de la dimension, la colonne 2 les valeurs de la dimension, la colonne 3 les identifiants pour le niveau global et la dernière colonne présente les valeurs pour le niveau global. Ainsi donc, les identifiants 1, 2, 3 et 4 ont respectivement été attribués aux valeurs « Maison », « Proche », « Loin » et « Très loin ». L'identifiant 111 a été attribué à la valeur « Tous » qui englobe toutes les autres valeurs.

Tableau 4.8 : Table de la dimension « distance perçue à l'eau potable »

ID_DISTANCE_PERCUE	DISTANCE_PERCUE	ID_TOUS_ DISTANCE_PERCUE	TOUS_ DISTANCE_PERCUE
1	Maison	111	Tous
2	Proche	111	Tous
3	Loin	111	Tous
4	Très loin	111	Tous

Tout comme pour le cube précédent, la table de fait du cube eau présente le niveau le plus détaillé. La table de fait étendue du cube eau rend compte des différents niveaux (parent-enfant pour les dimensions à plusieurs niveaux).

La table de fait agrégé, dans ce cas-ci également calcule les agrégations pour les différents niveaux et pour chaque dimension. Quelques exemples de requêtes pour le cube eau sont présenté aux

figures 4.7 et 4.8. Il est possible de forer pour passer d'un niveau de détail à l'autre, comme dans le cas du cube précédent. La figure 4.7 présente une requête sur la facilité d'accès à l'eau potable selon les personnes ayant accès ou non à une source secondaire au niveau communal. La figure 4.8 quant à elle montre la facilité d'accès à l'eau potable selon que les personnes aient une quantité suffisante d'eau ou non, au niveau des sections communales

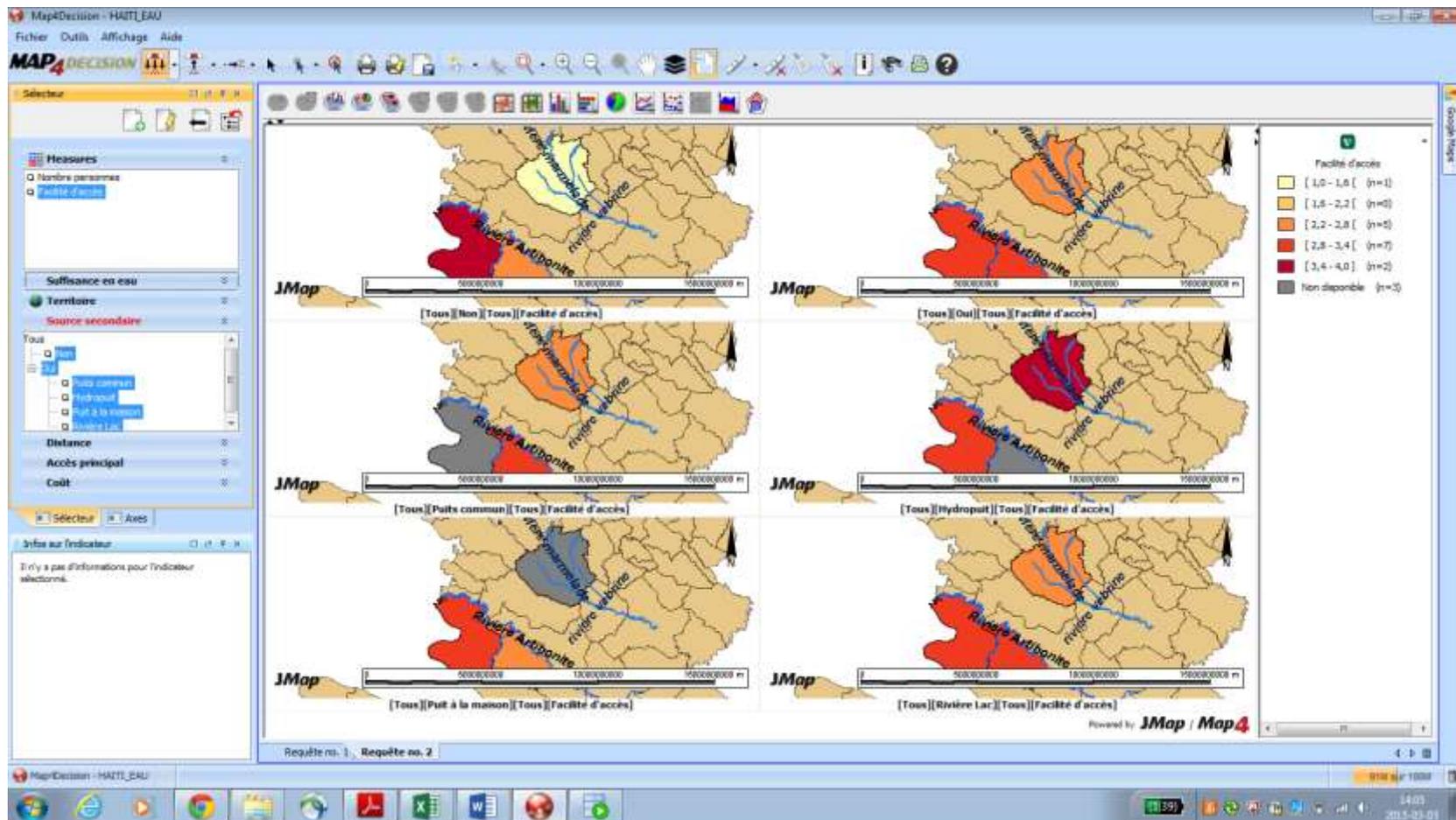


Figure 4.7 : requête présentant les différents niveaux de la dimension « source secondaire » d'eau au niveau communal.

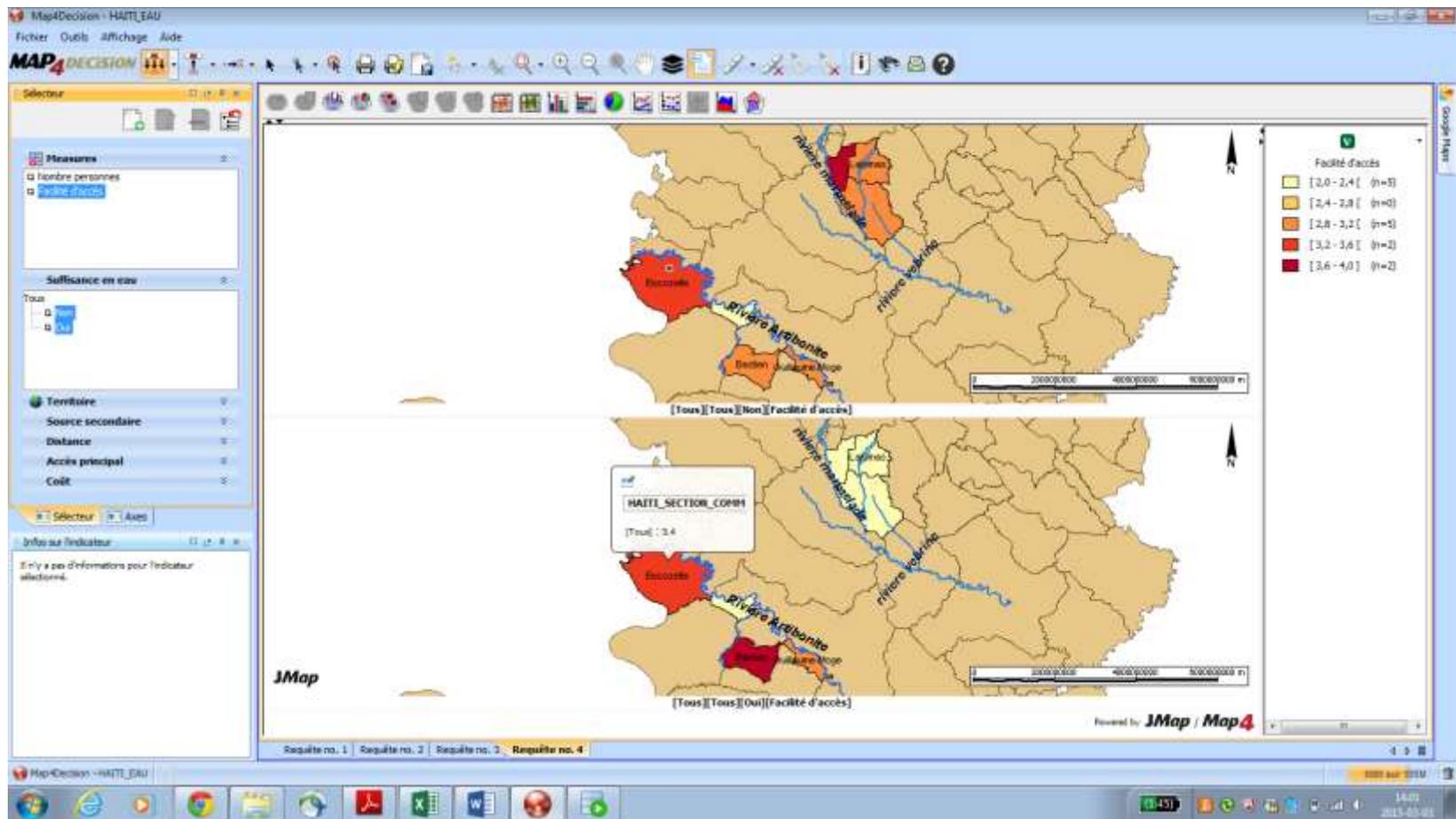


Figure 4.8 : indice de vulnérabilité selon la dimension « suffisance en eau » au niveau des sections communales.

#### 4.4.3.3. Cube 3 : aspects territoriaux et organisationnels

Le troisième cube est consacré aux aspects territoriaux et organisationnels. À travers ce cube, nous cherchons à comprendre comment les facteurs territoriaux et organisationnels influent sur les perceptions de la vulnérabilité des populations des différentes localités visitées. Nous avons retenu sept dimensions pour ce cube (figure 4.9) : l'accès à l'information climatique, l'existence de stratégies face aux changements climatiques, l'existence de système d'alerte, la facilité d'accès à l'eau, les pratiques territoriales défavorisantes, la mémoire de catastrophe et le territoire. La valeur centrale est la vulnérabilité telle que calculée pour le premier cube.

1. L'accès à l'information climatique : l'objectif est de savoir si les populations ont accès à de l'information climatique pertinente pour elles et si cela influence leurs perceptions.
2. L'existence de stratégies face aux changements climatiques : il s'agit ici de comprendre si des stratégies sont mises en œuvre individuellement et/ou collectivement. Il sera alors possible de voir quel est l'impact de l'existence de ces stratégies sur les populations et leurs perceptions. C'est une dimension parent-enfant.
3. L'existence de système d'alerte : la dimension « existence de système d'alerte » permet de savoir s'il existe des systèmes d'alertes en cas d'une imminence de catastrophe et si ces systèmes et si ces dernières se sentent moins vulnérables grâce à ces systèmes.
4. La facilité d'accès à l'eau : cette dimension est en fait la valeur centrale utilisée pour le cube précédent. Elle rend compte de la perception que les populations ont de leur accessibilité à l'eau potable et comment cela influence leurs perceptions de leur propre vulnérabilité.
5. Les pratiques territoriales défavorisantes : nous voulions savoir si les personnes rencontrées pensaient qu'elles ou d'autres personnes de leur communauté avaient des pratiques territoriales qui avaient un impact négatif sur l'environnement.
6. La mémoire de catastrophe : nous avons demandé aux gens interviewés si selon elles, les catastrophes liées à l'eau avaient augmenté en intensité et/ou dans leur fréquence, sur les dix dernières années.
7. Le territoire est une dimension commune aux trois cubes et a été utilisée de la même manière pour les trois.

Comme pour les cubes précédents, des croisements peuvent être faits entre les dimensions. Ainsi par exemple, on peut chercher à savoir si les personnes ayant accès à de l'information climatique pertinentes et qui ont mis en œuvre des stratégies d'adaptation se sentent plus ou moins vulnérables que celles qui n'ont accès à l'information climatique et qui n'ont mis en œuvre aucune stratégie.

Les valeurs centrales sont les mêmes que pour le premier cube à savoir l'indice de vulnérabilité et le nombre de personnes.

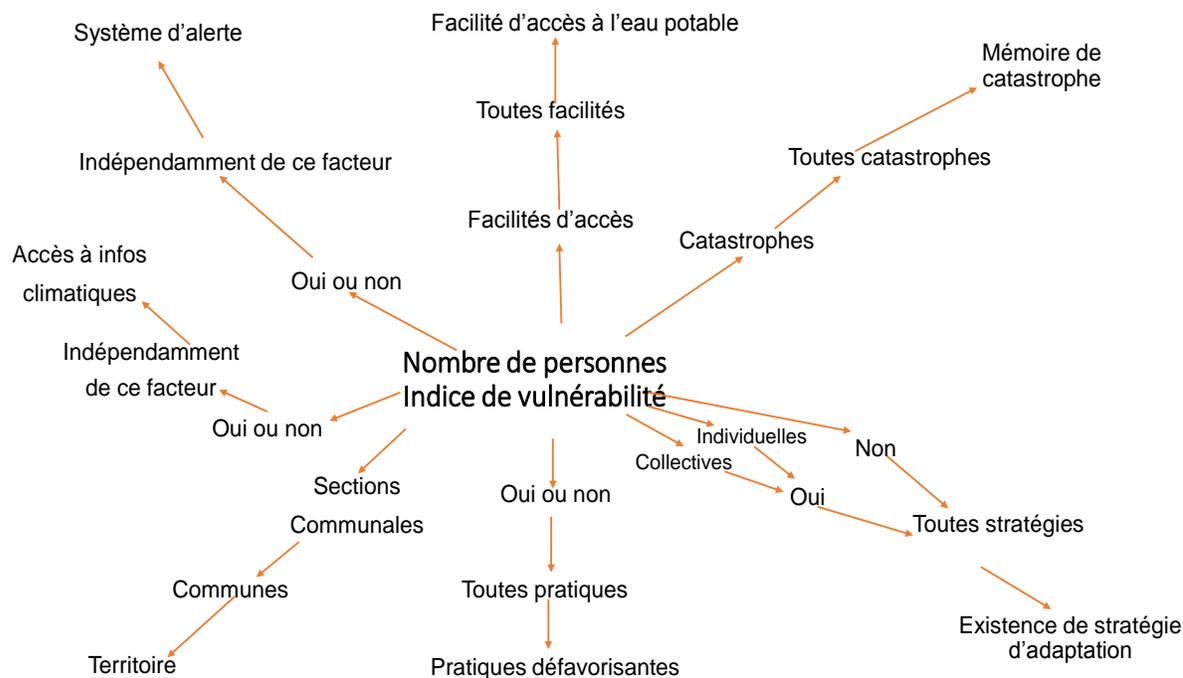


Figure 4.9 : Modèle conceptuel territoire et organisation

Des tables de dimensions ont été conçues pour les différentes dimensions. Deux exemples de tables sont présentées dans les tableaux 4.9 et 4.10 pour les dimensions « existence de stratégie d'adaptation » et « accès à l'information climatique ».

Tableau 4.9 : Table de la dimension « existence de stratégie d'adaptation »

ID_EXISTENCE_STRATEGIE	EXISTENCE_STRATEGIE	ID_TOUS_EXISTENCE_STRATEGIE	TOUS_EXISTENCE_STRATEGIE
1	Non	111	Tous
2	Oui	111	Tous
3	Individuelle	2	Oui
4	Collective	2	Oui

Tableau 4.10 : Table de la dimension « accès à l'information climatique »

ID_ACCES_INFO_CLIMA	ACCES_INFO_CLIMA	ID_TOUS_ACCES_INFO_CLIMA	TOUS_ACCES_INFO_CLIMA
---------------------	------------------	--------------------------	-----------------------

1	Non	111	Tous
2	Oui	111	Tous

Les tables de dimensions sont structurées de la même manière que pour les dimensions précédentes. La première porte les intitulés des identifiants et les autres les identifiants attribués à chaque valeur d'une dimension. Ainsi par exemple, dans le cas de la dimension, « existence de stratégie d'adaptation », les identifiants 1 et 2 ont été respectivement attribués aux valeurs « Non » et « Oui » et les identifiants 3 et 4, aux valeurs « Individuelle » et « Collective » qui sont des subdivisions de la valeur « Oui ». Pour la dimension, « accès à l'information climatique », l'identifiant 1 a été attribué à la valeur « Non », le 2 a été attribué à la valeur « Oui » et 111 à la valeur « Tous » qui englobe toutes les valeurs.

Comme pour les autres cubes, les tables de dimensions ont permis de réaliser la table de fait. De la table de fait, on passe à la table de fait étendue qui présente tous les niveaux, en l'occurrence niveaux parent et enfant pour les dimensions comportant des subdivisions et niveaux détaillé et global, pour les dimensions sans subdivisions. Après la table de fait étendue, il y a la table de fait agrégée présentant les intitulés des identifiants des différentes dimensions et des valeurs centrales. Les lignes présentent les identifiants correspondant aux valeurs des dimensions et aussi les agrégations calculées par la moyenne pour l'indice de vulnérabilité et la somme pour le nombre de personnes.

Les figures 4.10 et 4.11 présentent des exemples de requêtes pour le troisième cube. Sur la figure 4.10, on peut voir une requête sur l'indice de vulnérabilité perçue selon que l'existence ou non de pratiques territoriales défavorisantes. La figure 4.11 présente quant à elle, l'indice de vulnérabilité perçue, selon l'existence ou non de stratégie d'adaptation.

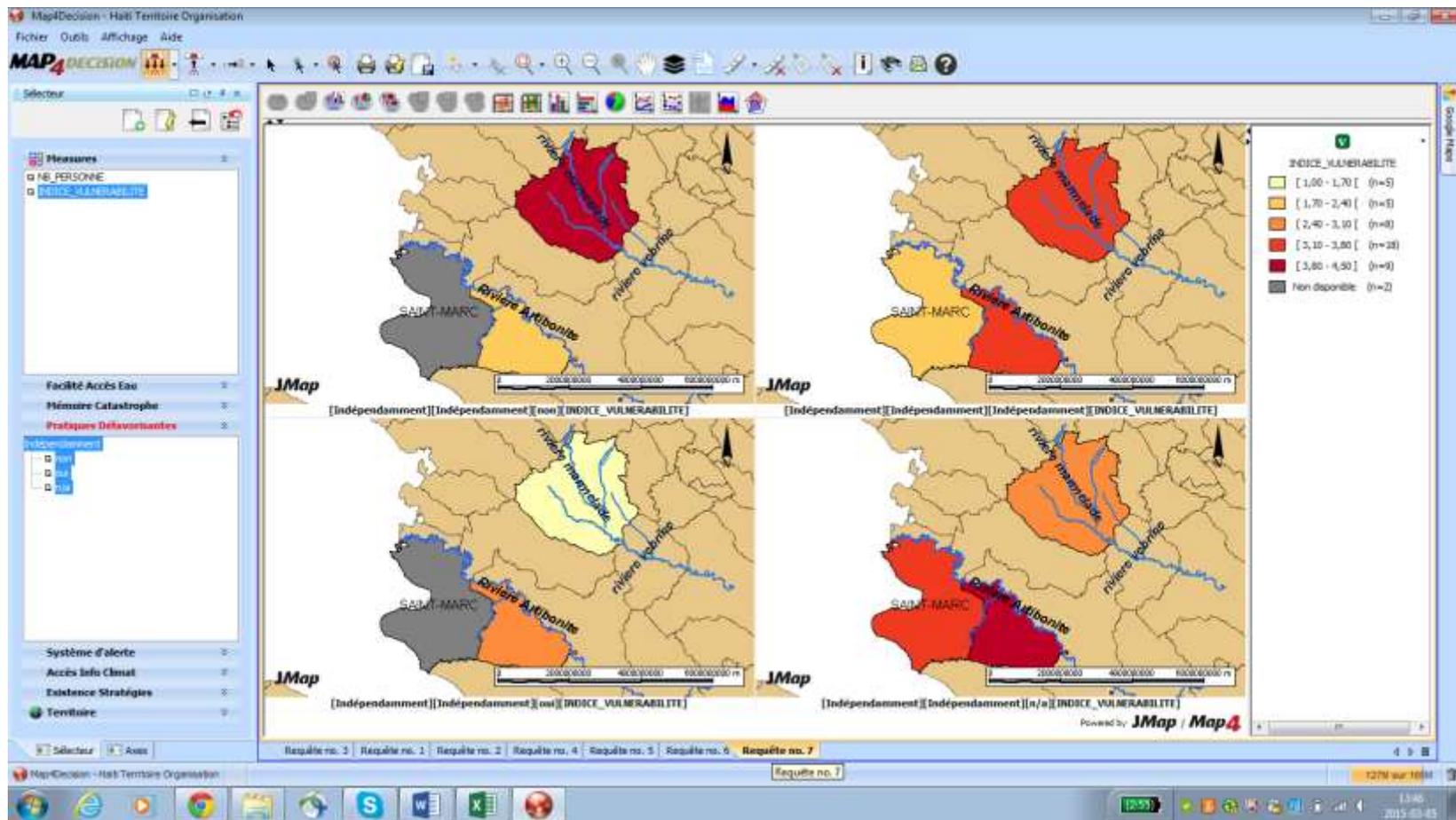


Figure 4.10 : Requête sur les « pratiques territoriales défavorisantes » au niveau communal.

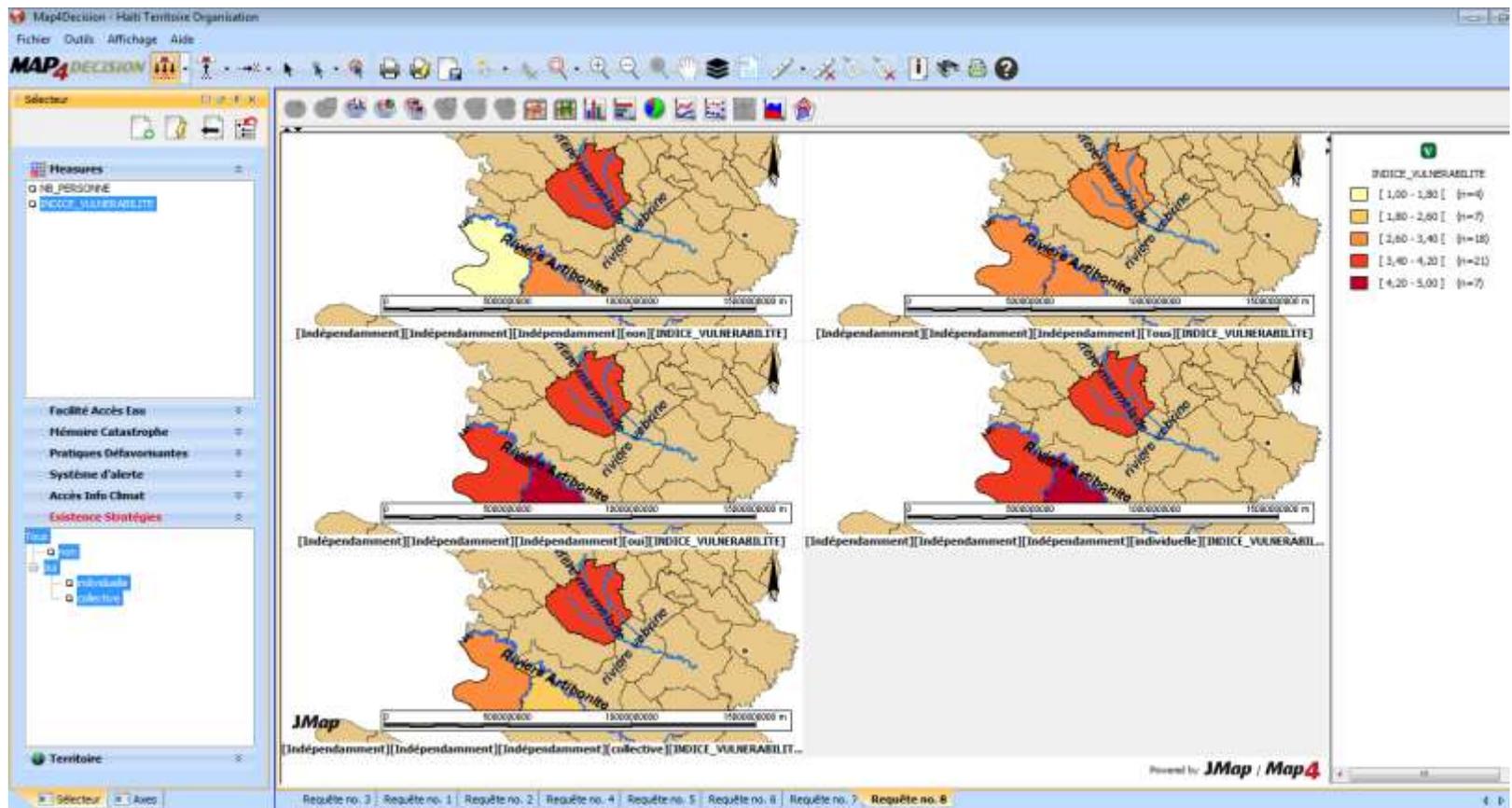


Figure 4.11 : Requête sur l' « existence de stratégie d'adaptation » au niveau communal.

## 4.5. Calcul d'un indice de vulnérabilité sociale

### 4.5.1. Les données

Pour le calcul de l'indice de vulnérabilité sociale, les données ont été extraites de la base de données de l'Integrated Public Use Microdata Series (IPUMS) au format SPSS. Il s'agit d'un projet ayant pour mission de collecter, préserver, harmoniser et de distribuer les données de recensement de différents pays du monde. À la date où nous l'avons consulté, il était possible d'y trouver les données de recensement de 82 pays dont Haïti. Les données sont collectées auprès des institutions de chaque pays dont l'Institut Haïtien de Statistiques et d'informatique. Pour le cas de cette étude, il s'agit des données du dernier recensement général de la population haïtienne à l'échelle de l'individu et du ménage, datant de 2003 (bien avant le tremblement de terre).

### 4.5.2. Les étapes de la construction de l'indice

En nous inspirant des définitions des différents concepts liés à la vulnérabilité sociale de Cutter *et al.* (2003), nous avons sélectionné une série de 23 variables listées dans le tableau 3.2. Certaines données étaient manquantes, notamment celles sur le revenu, la race et l'ethnicité, le développement commercial et industrielle, le taux de croissance, les services médicaux et la dépendance sociale. Les données individuelles ont été agrégées à l'échelle de l'arrondissement, l'unité géographique la plus fine identifiée au sein du fichier de microdonnées. Les arrondissements forment le second niveau du découpage administratif de l'État haïtien, après le département. Au sein du fichier, chaque observation s'est fait attribuer un poids égal (10) par l'organisme diffusant les données. Ce poids identique a été utilisé afin d'estimer les effectifs des populations vivants au sein des arrondissements et calculer les indicateurs.

Neuf étapes ont rythmé la construction de l'indice de vulnérabilité:

1. Acquisition et mise en forme du fichier de microdonnées (données individuelles);
2. Sélection des variables nécessaires au calcul des indicateurs de vulnérabilité;
3. Agrégation des données individuelles à l'échelle des arrondissements en utilisant la pondération fournie par l'IPUMS;
4. Calcul des taux, proportions et densité;
5. Utilisation de l'analyse en composante principale avec rotation varimax afin d'identifier un nombre réduit de variables latentes (facteurs).
6. Vérification de l'adéquation de l'analyse à l'aide de l'indice de Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) et du test de Bartlett;

7. Choix du nombre de facteurs sélectionnés en se basant sur le critère de Kaiser (valeur propre  $\geq 1$ );
8. Calcul de l'indice final par la somme pondérée des notes factorielles. La pondération de chacun des facteurs provient du % de la variance expliqué par celui-ci du total de la variance expliqué par les facteurs retenus;
9. Jointure des résultats aux fichiers géospatiaux des limites géographiques des arrondissements du recensement à l'aide du logiciel ArcGIS 10.3 (Redlands, CA) cartographie de l'indice.

## 4.6. Validité de l'étude, difficultés rencontrées et limites de la méthodologie

### 4.6.1. Validité et originalité de la méthodologie

Nous avons utilisé une méthodologie mixte pour assurer une certaine fiabilité des données collectées, même si nous savons qu'aucune recherche n'est parfaite. Ainsi, l'utilisation de plusieurs techniques et méthodes de collecte avait pour but d'assurer une certaine validité des données collectées.

De façon plus précise, nous avons utilisé deux méthodes de collecte de données auprès des populations, en l'occurrence les entrevues de groupes et les entrevues individuelles. De plus, nous avons utilisé deux différentes méthodes d'analyse, une basée sur la lecture directe du discours des personnes rencontrées et une basée sur le logiciel SOLAP pour une analyse plus qualitative et l'autre quantitative afin d'en tirer l'information la plus complète possible.

Enfin le fait d'avoir effectué trois séjours sur le terrain constitue aussi une manière de nous assurer de la validité et de la fiabilité des données et de cette méthodologie de recherche. Le premier séjour a servi à prendre contact avec le terrain et à nous assurer de la pertinence de cette recherche pour les acteurs concernés. Suite à ce séjour, nous avons retenus les points qui semblaient être les plus importants pour les personnes rencontrées et nous avons réalisé notre questionnaire sur la base de ces éléments. Le deuxième séjour a permis de collecter les données de terrain à travers les entrevues de groupe et individuelles. Le troisième séjour a servi à présenter les résultats aux acteurs afin d'avoir leur feed-back, une sorte de validation finale.

L'originalité de cette étude se trouve dans le fait de réaliser une évaluation basée sur les perceptions des populations concernées, d'utiliser une méthode quantitative (SOLAP) pour traiter des données

qualitatives ; de croiser, grâce au SOLAP, des données de plusieurs natures ; et de comparer les résultats à ceux issus du calcul d'un indice plus factuel.

#### 4.6.2. La disponibilité des données

La première difficulté a été le manque d'informations liées à notre objet d'étude. Cette recherche porte sur la vulnérabilité par rapport à la question de l'eau dans le contexte des changements climatiques dans le bassin versant de l'Artibonite. Il existe peu de données connexes à l'échelle d'Haïti et encore moins, à l'échelle du bassin versant de l'Artibonite. Il a donc été difficile de trouver des données sur le climat et sur les projections climatiques pour Haïti. C'est un problème général aux îles vu que la plupart des projections sont réalisées à une échelle régionale (Voir dernier rapport du GIEC par exemple). De plus en Haïti, le tremblement de terre de 2010 a entraîné la perte de plusieurs données, étant donné qu'elles étaient pour la plupart non numérisées. Il n'existait quasiment aucune donnée spécifique au bassin versant de l'Artibonite.

Ce séjour a également permis de nouer des relations avec les communautés locales, ce qui nous a grandement facilité la tâche lors des séjours suivants. Plus concrètement, le fait d'avoir rencontré des leaders des communautés (les autorités locales et les responsables de groupements féminins), de leur avoir expliqué clairement l'objectif de cette étude, et surtout d'avoir respecté la parole donnée, a permis d'instaurer des relations de confiance qui ont été très bénéfiques pour la suite. Le fait d'avoir effectué plusieurs séjours a été également très constructif, en ce sens que cela a permis aux populations de se sentir concernées par notre étude, elles étaient plus disposées à nous accueillir et à collaborer avec nous. Par ailleurs, pour ce qui concerne spécifiquement le deuxième séjour, je l'ai effectué avec mon fils, alors âgé de 8 mois. Sa présence a grandement facilité mon acceptation sur le terrain.

La deuxième difficulté a été le manque d'informations cartographiques sur Haïti et plus précisément le bassin versant de l'Artibonite, accessibles depuis le Québec. Cela a été à la source de certains changements apportés à notre plan de collecte de données. Ces changements sont avant tout dus à des informations fournies par un collègue haïtien, informations qui nous avaient orientés dans un premier temps, vers une autre direction (d'autres localités). Suite à d'autres informations, fournies cette fois-ci par des collègues canadiens ayant travaillé en Haïti, nous avons fait des changements et opté pour les communes de Saint-Marc, Verrettes et Saint-Michel. Nous avons également apporté des changements en cours de route parce que ce n'est que pendant le deuxième séjour sur le terrain que nous avons appris qu'il existait un découpage d'Haïti en zones agroécologiques, qui est le

découpage territorial le plus pertinent pour cette recherche. Nous avons donc dû changer le plan préétabli afin de couvrir la plus grande partie des différentes zones agroécologiques.

Pour pallier toutes ces difficultés, nous nous sommes basés sur les études existantes à l'échelle d'Haïti en essayant d'extraire le plus d'informations disponibles sur le bassin versant de l'Artibonite. Nous avons également mené un séjour exploratoire qui a permis de collecter des informations secondaires. Nous avons pour cela pris contact avec certaines structures intervenant dans le bassin versant tel que l'ODVA, le Bureau agricole local, et les ONG telle qu'Oxfam. Nous avons interrogé plusieurs personnes ressources travaillant pour ces structures afin de mieux cerner notre sujet. Nous avons également rencontré des responsables de groupements féminins et des autorités locales pour mieux comprendre ce qui vivent les populations du bassin versant par rapport aux changements climatiques et à l'eau.

La réalisation des focus-group dans chaque commune visitée a aussi grandement facilité nos interventions sur le terrain. Le fait d'avoir eu recours aux intervenants et aux autorités locales a permis d'organiser ces focus-group qui ont été pour nous l'occasion de parler de notre étude de façon plus détaillée et d'obtenir la collaboration des personnes présentes afin d'obtenir des contacts pour les entrevues individuelles.

#### 4.6.3. Difficultés d'ordre logistique

La troisième difficulté est liée à la disponibilité des personnes à rencontrer. Notre deuxième séjour sur le terrain a coïncidé avec une épidémie de chikungunya, une maladie qui provoque de la fièvre et des douleurs articulaires invalidantes. Ainsi, à plusieurs reprises, nous avons dû reporter des rendez-vous à cause de cette maladie.

Enfin, à cause du fait de nos limites financières, nous n'avons pas pu couvrir toutes les zones agroécologiques du bassin versant de l'Artibonite. De plus, nous n'avons pas pu nous rendre dans autant de localités que nous aurions souhaité visiter. Nous nous sommes limités aux localités les plus proches de la ville ou du village où nous résidions, étant donné que nous nous déplaçons à moto.

Cependant nous nous sommes assurés de collecter le maximum d'informations et de données possibles et nous estimons que cette étude a respecté toutes les exigences d'une recherche scientifique et que les résultats sont tout à fait valides.

Nous sommes aussi conscients qu'en parlant de perceptions, nous ne sommes pas dans le domaine des sciences exactes. Notre étude est surtout une évaluation de la vulnérabilité aux questions de l'eau dans le contexte des changements climatiques, une évaluation faite par les populations concernées en partant avant tout de leurs perceptions et de ce qui a le plus d'importance pour elles.

#### 4.6.3.1. Recrutement de traducteur

Pendant le deuxième séjour, nous avons loué les services de trois traducteurs, à raison d'un traducteur par commune. A Bocozelle, le traducteur qui nous a accompagnés était un animateur et avait déjà eu à mener des entrevues dans le cadre d'autres projets. Il avait une très bonne connaissance du milieu. Il était donc très à l'aise et nous a beaucoup aidé dans l'explication des objectifs du projet et dans l'approche utilisée pour formuler les questions à poser lors des entrevues de groupe et des individuelles. Aux Verrettes notre traducteur manquait d'expérience dans le domaine de l'animation en milieu rural. Nous avons donc eu un peu de mal à lui faire comprendre notre démarche au début. Il se contentait de résumer les réponses de nos interlocuteurs ou de nous dire parfois que la personne n'avait pas compris la question ou avait mal répondu. Il a fallu qu'on lui explique un peu plus que notre objectif était de comprendre les perceptions des gens et que ce qu'il considérait comme des « mauvaises réponses » ou encore une « mauvaise compréhension » pouvait justement constituer les perceptions de nos interlocuteurs. Enfin, à Saint-Michel, notre traducteur était un étudiant d'un collège agricole. Il avait un peu d'expérience en animation rurale, mais beaucoup de connaissance sur le milieu, ce qui nous a été très bénéfique. Tout comme pour le traducteur de Verrettes, il a fallu lui expliquer plus en détail l'objectif de l'étude et l'approche utilisée.

#### 4.6.4. Le SOLAP

Le SOLAP est un logiciel qui permet de croiser des données de différentes natures, une rapidité dans l'exécution des requêtes et la possibilité d'une analyse multiscalair et dans le temps. C'est pour ces capacités que nous avons opté pour l'utiliser, vu que nous aurions à utiliser des données de différentes natures. Cependant, nous n'avons pas pu exploiter le plein potentiel de ce logiciel surtout à cause de la disponibilité des données par exemple. Il n'a pas été possible d'obtenir certaines données telles que l'occupation du sol, la densité de population et les données sur la manifestation de certains aléas (inondation, sécheresse et maladies) afin de les intégrer dans le SOLAP.

Finalement, il y a le risque est que cette cartographie de la vulnérabilité perçue soit mal interprétée. La vulnérabilité perçue rend compte d'une réalité locale particulière et ne saurait être généralisée. Le risque en présentant des cartes de la vulnérabilité perçue est qu'elle soit interprétée comme étant la vulnérabilité de l'entité territoriale qu'elle caractérise, ce qui est en nette contradiction avec les objectifs de cette étude. Pour la présentation des résultats du SOLAP (chapitre 7), nous avons donc opté pour des tableaux qui synthétisent les données pour chaque section communale.

## Deuxième partie : Contexte haïtien

*« Peuples, gouvernements, réagissez !  
Les pasteurs nomades sont anéantis.  
Personne ne se soucie d'eux.  
Ils ont une source vitale que nous venons de perdre.  
Les sécheresses répétées les ont laissés sans rien.  
Elles ont poussé les pasteurs à quitter leur famille et leurs terres. »*

Ahmad Salehi, poète, éleveur et agriculteur, Iran; dans Réponses paysannes aux changements climatiques, DZG-VSF belgium2012.

## **Chapitre 5 : L'économie haïtienne et les moyens de subsistance**

Cette recherche porte sur Haïti, plus particulièrement le bassin versant de l'Artibonite. Il est donc important et nécessaire de montrer le contexte de ce territoire sous ses différents aspects en lien avec les questions de recherche : aspects économique, social, environnemental et climatique.

C'est le résultat de nos différentes lectures et de nos échanges avec certaines personnes ressources. Nous y présentons quelques données sur le pays et sur son économie. Il répond notamment au premier objectif qui est l'identification et la description des stratégies de subsistances des ménages du bassin versant de l'Artibonite. Nous décrivons les moyens de subsistance et des conditions d'accès aux ressources nécessaires pour mener les activités de subsistance.

Ce chapitre présente les données pour tout le pays parce que nous n'avons pas recensé beaucoup d'écrits qui traitaient particulièrement du bassin versant de l'Artibonite. Nous avons donc exploité les données nationale en essayant le plus possible de préciser les particularités du bassin versant de l'Artibonite.

## 5.1. Informations générales sur l'économie haïtienne

Haïti (figures 5.1 et 5.2) est situé dans les Caraïbes et partage l'île d'Hispaniola avec la République Dominicaine. Le pays est montagneux à près de 70 % avec un climat tropical. Il a une population de 10.32 million d'habitants (données de la Banque Mondiale, 2013). Au cours des trois dernières années, la population s'est accrue à un taux de 2% en moyenne. La densité moyenne est d'environ 360 habitants/km<sup>2</sup>, mais en réalité, il n'y a pas une répartition uniforme de la population sur l'ensemble du territoire. En effet, elle est très concentrée dans les plaines côtières et les vallées. La durée de vie à la naissance est de 63 ans. La population rurale en baisse représente 44 % du nombre d'habitants, alors que la population urbaine est en hausse (Banque Mondiale, 2013). En 2006, le taux d'alphabétisation était de 48,68 % pour la population de plus de 15 ans. Les femmes sont moins alphabétisées (44.6% des femmes de plus de 15 ans) que les hommes (53.35% des hommes de plus de 15 ans). En général, la population a un très faible accès aux services sociaux de base ; ce qui est surtout dû aux difficultés économiques et à l'instabilité politique.

« Ceci entraîne [les conditions économiques] une spirale de paupérisation et de détérioration des conditions de vie de la population avec en particulier une augmentation significative de la vulnérabilité des secteurs populaires, des femmes et des enfants » (Coopération canadienne 2001, p 41). Et si l'on en croit les conclusions de la dernière étude sur la sécurité alimentaire (CNSA, 2011), ce constat est toujours d'actualité.

Les problèmes économiques et politiques du pays ont conduit à une forte migration, surtout depuis les années 1970 (USAID FEWS NET, 2014). Le taux chômage est de 40,6% et est plus élevé en milieu urbain (52,1% dans l'Aire métropolitaine de Port-au-Prince) qu'en milieu rural (34,2%) (CNSA, 2011). Selon OXFAM (2002), le pays a essentiellement connu des années de récession. La timide reprise de 1995 n'est pas arrivée à combler les pertes enregistrées pendant les années précédentes. Entre 1980 et 1990, la contribution des secteurs au PIB n'a pas cessé de baisser. Ainsi, celle du secteur primaire est passée de 43,9% à 35,8, celle du secteur secondaire de 20,6 à 18,3 tandis que celle du secteur tertiaire a augmenté passant de 35,6 à 45,9%. La production de la canne à sucre est réduite à presque rien, et ce, malgré la relance amorcée en 1999-2000. Les filières telles que le coton, l'élevage moderne de poulets de chair et d'œufs et les huiles essentielles ont été réduites à la moitié de leur capacité. L'économie haïtienne est donc dominée par le secteur des services qui représentent environ 55 % du PIB, suivi du secteur agricole (23 % du PIB), de l'industrie manufacturière et enfin du tourisme selon USAID FEWS NET (2014). La Banque Mondiale a estimé le PIB par habitant à 771 dollars US en 2012.



Figure 5.1 : Carte générale de l'île d'Hispaniola (Source : ESRI, 2016; Adaptation cartographique : Dovanou-Vinagbe, 2016)



Figure 5.2 : Bassin versant de l'Artibonite et fleuve Artibonite en Haïti (Source : ESRI, 2016; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

### 5.1.1. La situation après séisme

En 2010, le séisme qui a frappé Haïti (figure 5.3) a été classé parmi les désastres naturels les plus meurtriers enregistrés depuis 1990. Il était d'une intensité de sismique de 7,0 (échelle de Richter) et a touché de plein fouet l'Aire métropolitaine de Port-au-Prince, qui est le centre économique du pays et où habite près de 20% de la population haïtienne (Herrera, 2012).

Le séisme a plongé dans le désespoir et anéantit un État déjà fragilisé et dépassé par des événements climatiques extrêmes et des conditions socio-économiques désastreuses. Un million et demi d'Haïtiens ont été directement affectés; plus de 220 000 Haïtiens ont été tués et environ 300 000 personnes ont été blessées. Par ailleurs, plus de 2,5 millions d'haïtiens se retrouvent désormais en situation d'insécurité alimentaire. Le séisme a également provoqué un mouvement migratoire de

la capitale vers d'autres pôles urbains (environ 500 000 personnes), sans oublier les millions de personnes qui ont trouvé refuge dans des abris temporaires (Gouvernement d'Haïti, 2010; cité par Dufour, 2011). Un ménage sur dix en Haïti a eu au moins l'un de ses membres tué ou blessé lors du séisme. Bien que moins touchées, les villes secondaires et les zones rurales, n'ont pas été épargnées pour autant. Près de 7% des ménages qui y résidaient au moment de l'enquête, ont eu au moins un de leur membre blessé (Herrera, 2012).

Au plan économique, le séisme a provoqué la baisse du taux de croissance de 8,5 % du PIB en 2010 et des coûts de reconstruction d'environ 14 milliards de dollars US. Les pertes et dommages se chiffrent à 7,8 milliards de dollars US, équivalant à un peu plus de 120 % du PIB du pays en 2009. La tragédie est d'autant plus désolante, puisque le pays avait connu depuis les trois dernières années, un certain élan de stabilisation du point de vue sociopolitique et un début de croissance économique (Gouvernement d'Haïti, 2010; cité par Dufour, 2011).

À la fin de l'année 2012, une enquête sur les Conditions de Vie des Ménages Après le Séisme (ECVMAS) a été conduite par l'IHSI avec l'appui de Développement, institutions, mondialisation (DIAL) et de la BM. L'enquête a porté sur un échantillon de 5 000 ménages représentatifs de la population totale. Les résultats de l'enquête montrent que le taux de sous-emploi global des actifs occupés a augmenté après le séisme, passant de 54,8% en 2007 à 63,1% en 2012. Quant au revenu mensuel médian, il a baissé, en moyenne, de 57,3% en 2012 ; et le coefficient de Gini est passé de 0,61% en 2007 à 0,76% en 2012 indiquant une augmentation des inégalités en Haïti, (EISHA 2013; Herrera, 2012).

Quant on considère les aspects liés au travail, il existe des disparités selon les zones. Ainsi, l'étude a révélé une diminution nette du taux d'activité dans l'Aire métropolitaine et les autres centres urbains; de même, le taux de chômage a augmenté pour cette population. Il y a donc à la fois une baisse de l'offre de travail et de l'offre d'emploi. En milieu rural, cette tendance est inversée; le taux d'activité et le taux d'emploi y ont augmenté entre 2010 et 2012. Selon les auteurs de cette étude, cet ajustement à la hausse de l'offre de travail montre que le séisme a touché les zones rurales, même si c'est de manière indirecte. Les ménages, pour maintenir leur niveau de consommation, ont dû travailler plus (EISHA 2013; Herrera, 2012).

Le séisme a aussi été à l'origine de la destruction de bâtiments (logements et établissements économiques) et d'infrastructures. Environ 41% des logements dans tout le pays ont subi des dommages à divers degrés. Contrairement à l'idée véhiculée, le séisme n'a pas touché que Port-au-Prince et le département de l'Ouest (figure 5.3).

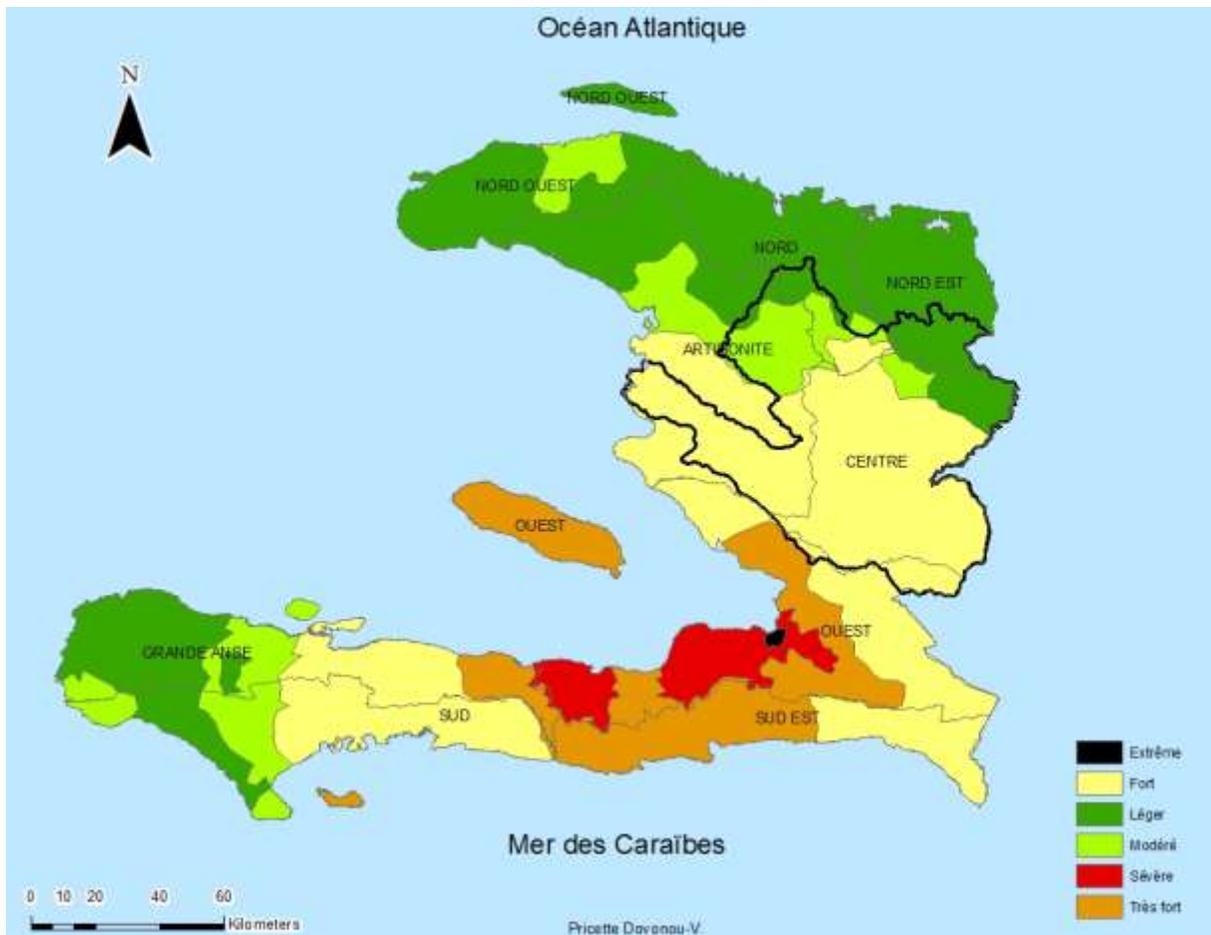


Figure 5.3 : L'intensité du séisme de 2010 selon l'indice PGA<sup>8</sup> et par département (Source : Herrera, 2012, Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Les destructions de logement ont eu lieu dans plusieurs autres départements, à savoir les Nippes, le Sud-Est et le Centre. Un tiers des ménages qui habitaient hors du département de l'Ouest au moment du séisme ont subi des dégâts (Herrera, 2012).

---

<sup>8</sup> PGA : Peak Ground Acceleration (Accélération maximale du sol). «En génie parasismique, la mesure du mouvement sismique est généralement représentée non par un spectre de Fourier, mais par un spectre de réponse : qui indique la réponse maximale d'un oscillateur harmonique aux mouvements sismiques pour une gamme de fréquences et un amortissement donnés. L'oscillateur harmonique est une approximation d'un édifice. Sur un spectre de réponse, l'accélération spectrale à fréquence infinie est assimilée à l'accélération maximale observée dans le domaine temporel (dénommée PGA, Peak Ground Acceleration)» (Kramer, 1996; cité par Bonilla *et al.*, 2008).

La perte de leur logement, implique pour les ménages, la perte des biens qui s'y trouvent et bien souvent, de tout leur patrimoine. Il faut également noter que pour une grande part d'individus, le logement est le lieu d'exercice de l'activité principale. En effet, en 2007, près d'un actif sur quatre exerçait son emploi à domicile dans l'Aire métropolitaine, (Herrera, 2012).

## 5.2. L'agriculture

Le secteur agricole est confronté à d'énormes difficultés auxquels viennent s'ajouter les changements climatiques et leurs impacts. Selon l'enquête nationale sur l'insécurité alimentaire de 2011, les données des cinq dernières décennies montrent un taux de croissance moyen de la production agricole inférieur à 1%. On note une baisse de la contribution de la production locale à la disponibilité alimentaire qui demeure largement inférieure à celle de 1981 où elle était de 81%, soit une baisse d'environ 50% de 1981 à 2008. Les causes de ce déclin sont entre autres, l'adoption de politiques de libéralisation commerciales préjudiciables au développement de ce secteur, la diminution de la taille des exploitations agricoles, la pénurie en main-d'œuvre due à l'exode rural, l'érosion des sols, l'insuffisance des infrastructures de production et des services de soutien tels que les crédits agricoles, les services de vulgarisation agricole, de production animale et végétale, la non réglementation des prix et le faible accès aux intrants agricoles. Le pays est donc largement dépendant des importations et par conséquent est soumis aux fluctuations des prix des produits sur le marché mondial (CNSA, 2011).

Selon USAID FEWS NET (2014), Haïti a produit à peu près 50 % des aliments dont il avait besoin, cours des dernières années, l'autre moitié a été importée. Certaines années, les importations ont dépassé la production nationale globale. L'aide alimentaire qui tourne normalement autour de 3 % des besoins, a atteint 8 % des besoins en 2010, l'année du dernier séisme. Pendant la période de 2004-2008, le pays a importé la quasi-totalité de ses besoins en farine, huile végétale et blé, 88 % de ses besoins en riz (qui est pourtant une des principales céréales cultivées), 30 % de ses besoins en haricots et 8 % de ses besoins en maïs. À cela s'ajoute les importations d'œufs, de lait et de viande de poulet, qui dépassent la production nationale.

Le déclin du secteur a évidemment des conséquences sur le niveau de vie des ménages en général, mais surtout celui des ménages ruraux. En effet, environ 49,5 % des actifs se retrouvent dans le secteur agricole selon le recensement de 2003. De plus, l'incidence de la pauvreté est plus marquée en milieu rural. Les dépenses alimentaires des ménages représentaient 55,1% de la consommation effective des ménages selon IHSI (2005). En milieu rural, elles représentent 64,2% contre 50,2% en milieu urbain.

### 5.2.1. Les zones agroécologiques d'Haïti

L'agriculture étant reconnu comme le plus important moyen de subsistance pour les habitants de la zone de notre étude, nous allons analyser les différents aspects liés à ce secteur dans cette section. Pour ce faire, nous utiliserons entre autres la subdivision en zones agroécologiques réalisée en 2006 par l'USAID et repris en 2012 par le CNIGS (figure 5.4).

Haïti comporte huit zones agroécologiques, encore appelées zones de mode vie. Pour réaliser cette subdivision, l'USAID a utilisé des critères tels que les types de sol, le climat, l'accessibilité aux marchés, les types de cultures. Les huit zones agroécologiques d'Haïti sont constituées de la zone urbaine et de sept zones de production agricole :

- la zone de plaine de monoculture : elle couvre les régions de plaine très fertiles dont l'altitude est proche du niveau de la mer. Généralement elle dispose de systèmes d'irrigation et/ou d'une pluviométrie élevée qui varie de 600 à 1300mm. Cette zone est propice aux cultures telles que le maraîchage, le bananier et le riz. La principale activité économique est donc l'agriculture. Cette zone est souvent confrontée aux inondations, et celle de 2008 avait sérieusement endommagé le réseau d'irrigation du périmètre rizicole de l'Artibonite.
- la zone agropastorale sèche : cette zone est caractérisée par une pluviométrie plus basse que celle de la zone précédente (maximum de 600mm). Elle est composée de montagnes de basse altitudes, de collines, de plateaux et de plaines sèches. C'est la zone la plus pauvre d'Haïti et la seule qui fait face de façon chronique à l'insécurité alimentaire. Les principales activités sont la vente de force de travail, de produits agricoles, de charbon et le commerce. L'agriculture est soumise aux caprices du climat car la zone ne dispose pas de système d'irrigation.
- la zone d'agriculture de montagne humide : elle est formée d'une succession de massifs dont les altitudes varient de 600 à 2 400 mètres. Elle jouit d'une pluviométrie moyenne annuelle de 2 000 à 2 500 mm, pouvant atteindre 3 000mm à certains endroits. L'agriculture, l'élevage et la vente de charbon de bois constituent les principales sources de revenus. À cause du relief accidenté (pente allant de 20 à 80%), l'irrigation est quasi impossible et l'agriculture dépend donc des caprices de la nature. Cette zone est confrontée aux fortes pluies de nature orographique qui provoquent des éboulements qui peuvent isoler la zone en rendant les routes impraticables.
- la zone agropastorale de plateau : elle est dominée par un système agro-écologique qui est le plateau semi-humide dont l'altitude moyenne est comprise entre 200 et 500 m. La pluviométrie varie entre 1 000 et 1 300mm par an. Ce sont également l'élevage et l'agriculture qui sont les principales sources de revenus auxquelles viennent s'ajouter la production de

charbon et les échanges avec la capitale et la République Dominicaine. Les principaux risques environnementaux sont les fortes pluies qui endommagent les routes, augmentant ainsi les prix des aliments, du carburant et des intrants.

- La zone agropastorale semi humide: c'est une zone agro-pastorale avec une pluviométrie annuelle de 1 000-1 200mm. Elle couvre environ 5 à 10% du territoire national et est surtout située en altitude intermédiaire. L'agriculture domine, suivie de l'élevage de bovins, caprins, porcins et équins. Ce sont surtout les plus nantis qui possèdent du bétail, les plus pauvres vendent plutôt leur force de travail. Les autres activités alternatives des pauvres sont la vente de charbon et le petit commerce.



Figure 5.4 : Zones agroécologiques d'Haïti (source : CNIGS, 2014, Adaptation cartographique : Dovanou-Vinagbe, 2016)

- La zone sèche d'agriculture et de pêche : elle est composée de zones d'altitude variée. Sa pluviométrie annuelle allant de 800 à 1 100mm. Elle couvre environ 15 à 20% du territoire national et longe les côtes de la péninsule Sud et sert de zone de transition entre les plaines

littorales de monoculture et la zone de montagnes humides. L'agriculture est plutôt marginale dans cette zone à cause des sols dénudés et érodés peu fertiles. La priorité est donc accordée à l'élevage du petit bétail car les coûts d'entretien et les risques sont plus faibles. Dans les régions côtières, les produits de la pêche représentent une part importante de la source de nourriture. La zone est vulnérable aux intempéries climatiques telles les cyclones.

- La zone de production de sel marin : la pluviométrie de cette zone est faible. L'élevage y est marginal. La majorité des ménages vendent leur force de travail pour l'agriculture et surtout dans les salines. La vente de sel est donc l'une des principales activités. Les principaux risques climatiques sont les cyclones et les inondations qui peuvent détruire les salines et emporter les stocks de sel encore présents sur les sites d'extraction.

Parmi elles, la zone de plaine de monoculture, la zone de montagne humide, la zone agropastorale de plateau, la zone sèche d'agriculture et de pêche et la zone de production de sel marin se retrouvent dans le bassin versant de l'Artibonite.

## 5.2.2. Les saisons et les cultures

Il y a trois saisons de cultures (figure 5.5) en Haïti (USAID FEWS NET, 2014) :

- la saison culturale de printemps qui s'étend de mars à août : les semis sont faits en mars/avril, et les récoltes en juillet-août. C'est la principale saison de culture, elle fournit environ 60 pourcent des récoltes vivrières ;
- la saison culturale d'été qui dure de juillet à octobre : les semis sont réalisés en juillet-août, et les récoltes en septembre/octobre. Cette saison de culture est importante surtout dans les zones de montagnes et les zones irriguées ;
- la saison sèche d'automne-hiver s'étalant de décembre à mars pour la majorité du pays : les semis ont lieu en décembre et les récoltes en février dans les plaines irriguées. Les activités culturales de cette saison ont lieu en zone de montagnes humides qui représentent de 5 à 10 % du territoire national, en raison des pluies de nature orographique dont elles bénéficient.

Le calendrier saisonnier ci-dessous présente les principales saisons des pluies, les récoltes, les périodes de migration de bétail, et période de soudure dans une année typique

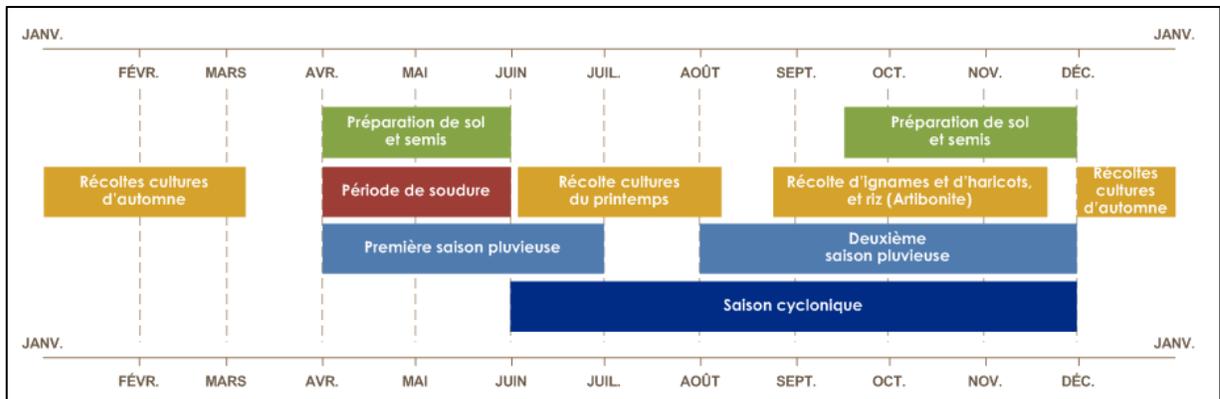


Figure 5.5 : Calendrier culturel en Haïti Source : FEWS NET/USAID, 2014

En dehors de ces trois saisons de culture, certaines zones couvrant environ 20 à 30 % du territoire ont une saison culturelle qui démarre en septembre-octobre.

Selon le recensement de 2011, les cultures pratiquées et le niveau de diversification agricole varie d'une zone agroécologique à l'autre. L'association culturelle est très répandue pour maximiser sur la superficie disponible, minimiser les risques naturels et climatiques, étaler la production dans le temps et faire une bonne gestion de la fertilité du sol. Le recensement a montré que 87% des ménages cultivant les céréales et les légumineuses pratiquent un système de culture associée. Cette pratique est moins répandue dans la zone de monoculture et dans la zone agro-pastorale sèche, sûrement à cause des types de sol et des conditions climatiques. En zone de monoculture par exemple, les sols sont régulièrement inondés et se prêtent plus à la culture du riz de basfonds. Au niveau national, les cultures les plus pratiquées sont les tubercules, la banane et en troisième lieu les céréales. En effet, 75 % des ménages cultivent les tubercules, 67,88% cultivent la banane et environ 60% ménages s'adonnent à la culture des céréales. À ces cultures s'ajoutent les légumes pratiquées par plus 40 % des ménages. Les légumes et les tubercules servent surtout à l'auto-consommation. La figure 5.6 présente la distribution des principales cultures sur le territoire haïtien. Dans le bassin versant de l'Artibonite, c'est principalement les céréales qui sont cultivées. Plus spécifiquement, dans la zone de plaine de monoculture, la culture du riz domine et est souvent associées ou alternée avec d'autres telles que les légumineuses. Dans les autres zones du bassin versant de l'Artibonite, les céréales dominent également, en l'occurrence le maïs et le sorgho, également associés ou alternés avec des légumineuses.

Au cours de l'année 2012/2013, les racines et tubercules, les céréales, les légumineuses et les bananes plantains ont constitué respectivement 37 %, 35 %, 18 % et 11 % de la production vivrière nationale. Cependant, les rendements des cultures sont en général très faibles, à cause de la forte dégradation des sols qui sont très lessivés et du faible taux d'intrants modernes utilisés.

Avec ces 38 000 hectares de terres irriguées, la vallée de l'Artibonite concentre la plupart des terres irriguées d'Haïti. La vallée de l'Artibonite fournit environ 60 % de la production nationale de riz (MARNDR, 2005). Un total de 130 000 ménages vit de la riziculture en Haïti, dont 90 000 dans le département de l'Artibonite, incluant les 30 000 ouvriers métayers. Cependant, la productivité de la vallée est plus faible que celle de la partie dominicaine. Les rendements obtenus sont de seulement 2 à 3 t/ha de paddy (FAO, 2016). Il y a une bonne partie des plaines cultivables de la vallée qui ne sont pas encore irriguées malgré leur gros potentiel (Singh et Cohen, 2014). De plus, la production de la vallée ne suffit à couvrir que 20 % de la demande nationale de riz. Dans les années 2000, la production nationale de riz était en déclin à cause d'un mauvais drainage du périmètre de l'Artibonite, d'une gestion peu efficace de l'eau d'irrigation et d'un accès difficile aux intrants. Mais, depuis 2007, cela semble avoir changé, grâce à l'appui fourni par le MARNDR (sous forme d'équipements agricoles et d'intrants) et à la réhabilitation des infrastructures d'irrigation) (FAO, 2016).

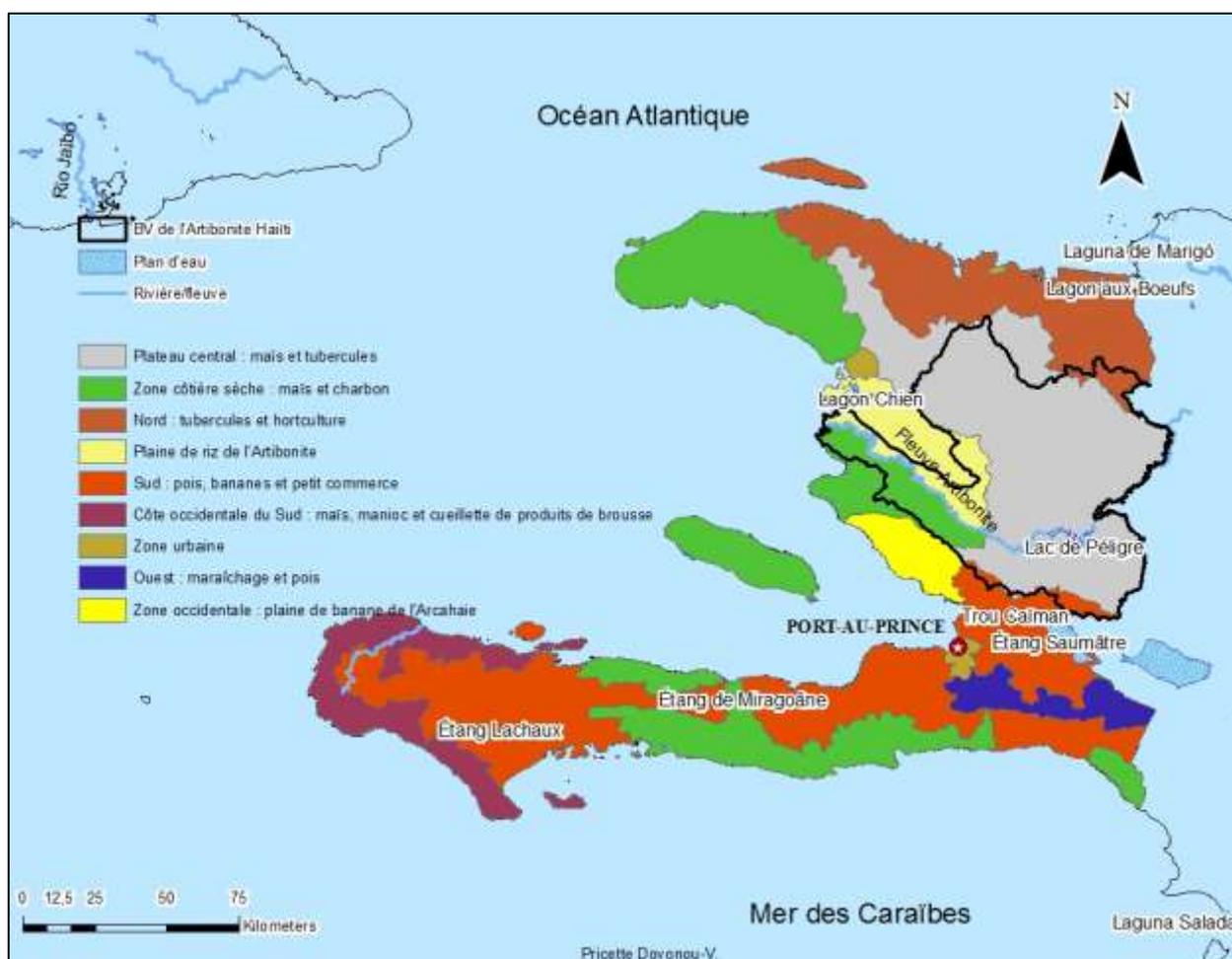


Figure 5.6 : Zones de mode de vie d'Haïti (source : Fews/USAID, 2015; Adaptation cartographique : Davonou-Vinagbe, 2016)

Le riz est la principale culture dans les basses altitudes de la zone irriguée. Il est cultivé en alternance avec le haricot, la tomate, ou la patate douce et le maïs pour maintenir la fertilité des sols. Il existe deux principales saisons de culture de riz (Singh et Cohen, 2014):

- Avril-Mai à Octobre : c'est la saison principale qui correspond également à la saison pluvieuse, et
- Octobre-Novembre à Mars, qui correspond à la saison sèche. Pendant cette période, la culture de riz est rendue possible grâce au système d'irrigation.

En ce qui concerne particulièrement les sols (Singh et Cohen, 2014), en raison des pentes raides et des sols appauvris, Haïti ne possède que 7 700 km<sup>2</sup> de terres cultivables. Cependant, 11 900 km<sup>2</sup> soit 1,2 millions d'hectares sont effectivement exploitées. Il y a donc une quantité de terre non propice à l'agriculture qui est exploitée. Dans les plaines, les terres cultivables couvrent environ 550 000 hectares. Du fait de la déforestation, des pluies intenses et des pentes, les sols sont fortement lessivés et sont déversés dans les cours d'eau. Les fortes pluies et les inondations, qui accompagnent souvent les tempêtes tropicales et les cyclones, causent également des dégâts importants aux cultures (USAID FEWS NET, 2014).

Aux problèmes pédologiques, s'ajoute la sécheresse qui est le facteur climatique le plus défavorable à la production agricole nationale et qui peut occasionner des pertes énormes. Au cours de la campagne agricole de 2011, c'est la baisse de la pluviométrie qui a été la principale contrainte soulevée par les ménages, il s'agissait soit d'un retard dans le démarrage des pluies ou d'un déficit hydrique (CNSA, 2011). La sécheresse est donc la principale contrainte climatique qui affecte l'agriculture haïtienne et ce, dans plusieurs départements dont celui de l'Artibonite. Évidemment, les zones les plus vulnérables à la sécheresse sont celles qui ne bénéficient pas d'un système d'irrigation. Le potentiel d'irrigation est d'environ 150 000 hectares, mais seulement 90 000 hectares bénéficient réellement d'un système d'irrigation, dont 80 000 ha sont effectivement irriguées (Singh et Cohen, 2014).

À ces phénomènes naturels, s'ajoute l'action humaine qui se caractérise par l'occupation d'endroit non appropriés tels que la zone de la mangrove (presqu'entièrement détruite) et les plaines alluviales (Astrel, 2004). Les impacts des changements climatiques sur la disponibilité en eau auront pour effet, une plus grande sécheresse, ce qui sera probablement à la base de conflits d'usage des ressources hydriques. Callaway *et al.* (2009) parle de concurrence entre les besoins en eau, dus à la croissance de la population urbaine et les besoins des agriculteurs et autres acteurs du secteur primaire surtout si les politiques publiques ne tiennent pas compte de l'effet amplificateur qu'auront les changements climatiques sur ces conflits déjà existant. Cela pourrait créer une instabilité, la vallée de l'Artibonite étant déjà connue pour ses conflits terriens.

### 5.2.3. L'élevage

L'élevage joue avant tout une fonction d'épargne pour les ménages agricoles. Il permet en effet, de faire face aux dépenses imprévues et aux événements nécessitant de grosses sorties d'argent comme les mariages, la rentrée scolaire, etc. En dehors de la zone de monoculture, environ 70% des ménages des autres zones déclarent pratiquer de l'élevage. Le nombre moyen de tête par ménage est relativement faible : 9,1 volailles, 2,4 cabris, 2 porc et 2,1 de gros bétail (boeuf) (CNSA, 2011). Il n'y pas de variation significatives de production d'une année à l'autre, sauf en cas d'épidémies non contrôlées, ce qui est rare. Les principale maladies du bétail sont la maladie de New Castle<sup>9</sup> qui cause des pertes surtout pour la volaille et la maladie du « Teschen »<sup>10</sup> qui affecte surtout l'élevage de porcin (USAID, 2014).

L'élevage se fait en petites exploitations familiales, à plus de 90 %. Sa production n'est pas suffisante pour couvrir les besoins nationaux. Les importations sont supérieures aux exportations. Le pays a importé 90 % de ses besoins en de produits laitiers (environ 40 millions de dollars US) et d'œuf oeuufs (20 millions \$US). Il importe aussi environ 2,5 millions de poulets par mois (USAID FEWS NET, 2014). Pourtant, selon le Ministère de l'Agriculture, si les rendements étaient améliorés, le demi-million de vaches adultes présentes en Haïti devrait suffire à satisfaire la demande en produits laitiers. Tout comme la production végétale, l'élevage est confronté à plusieurs contraintes dont les plus importantes (selon les éleveurs) sont les maladies et parasites du bétail, le vol du bétail, le manque de nourriture, et le manque de service de soutien (USAID FEWS NET, 2014 et CNSA, 2011).

---

<sup>9</sup> La maladie de Newcastle est virale et peut avoir des répercussions variées, pouvant être bénigne ou au contraire très grave avec 100 % de mortalité. La forme la plus sérieuse débute par une forte fièvre accompagnée de diarrhées, de toux et de difficulté respiratoire. Les tissus situés autour des yeux et du cou gonflent. Les sujets ne mangent plus et boivent beaucoup. Par la suite, des symptômes nerveux apparaissent : tête portée sur le côté, dos rond, grandes difficultés à mobiliser les ailes qui deviennent tombantes, démarche de plus en plus hésitante. La maladie se termine par des convulsions, la paralysie et la mort.

<sup>10</sup> La maladie de Teschen est virale peut prendre deux formes différentes. La maladie de Teschen peut infecter les porcs et présente plusieurs formes d'évolution, avec des symptômes différents. La forme sévère se manifeste par une forte fièvre, de la diarrhée, un manque d'appétit, des problèmes de coordination de plus en plus graves, des tremblements et des crampes musculaires jusqu'à la paralysie des membres postérieurs.

### 5.3. La question de la pauvreté et des inégalités sociales en Haïti

La pauvreté généralisée, la forte dépendance vis-à-vis des ressources naturelles et une faible capacité d'adaptation augmente la vulnérabilité aux variabilités et aux changements climatiques dans les pays en développement (Kates, 2000; Desanker et Madazga, 2001; Mirza, 2003, Dube et Moswete, 2003). Les pays les moins avancés (PMA), sont les plus vulnérables aux changements climatiques. Parmi eux, les états insulaires (PEI), sont très vulnérables. Cela s'explique par la grande ouverture de leur économie, par leur faible capacité d'adaptation aux changements climatiques, l'étroitesse de leur territoire et leur exposition aux aléas naturels et extrêmes climatiques (Mimura *et al.* 2007). Cette situation fragilise les communautés déjà vulnérables du fait de leur pauvreté (Rossing et Rubin, 2010). Les changements climatiques sont en eux-mêmes une menace pour la réduction de la pauvreté et vont exacerber la vulnérabilité déjà existante des pauvres (Verner, 2010) en accentuant les pressions déjà existantes sur les ressources dont dépendent les plus pauvres. Parmi ces dernières, l'eau est l'une des ressources les plus importantes, non seulement comme eau de boisson, mais aussi pour les activités économiques des plus pauvres, notamment l'agriculture. Les inégalités sociales sont très prononcées en Haïti que ce soit entre les humains et les femmes, entre les riches et les pauvres, qu'entre le milieu urbain et le milieu rural. Cette section dresse un bref portrait des inégalités sociales en Haïti et de la manière dont cela influence l'accès aux ressources nécessaires à la subsistance. Les données non référencées ont été tirées de l'enquête sur la sécurité alimentaire en Haïti (CNSA, 2011).

Haïti est pays le plus pauvre des Caraïbes. Il a une économie qui la rend particulièrement vulnérable aux changements climatiques et qui amplifient les défis déjà existants, en l'occurrence, sa dépendance vis-à-vis du secteur agricole et de la pêche, la croissance accélérée de sa population et la pauvreté grandissante. A cela s'ajoute sa position géographique qui l'expose aux événements climatiques extrêmes et aux tremblements de terre, qui à leur tour peuvent engendrer et/ou exacerber les risques sanitaires, sociaux ou politiques déjà existants (Barrette et Daleau, 2011). Les données de la Banque Mondiale montrent qu'en 2001, 62,7% de la population vivait en-dessous du seuil de pauvreté (moins de 1,25\$ par jour) qui affecte plus la population rurale (88%) que la population urbaine (48%). D'autres études plus récentes révèlent que l'extrême pauvreté (moins de 1\$ US / jour / personne) est très répandue en milieu rural où 58 % des ménages sont classés dans cette catégorie alors qu'en zone métropolitaine on en compte 29 %. Cependant cette proportion varie d'un département à l'autre et est de 59 % dans le département de l'Artibonite (MARNDR 2005) où a eu lieu la présente étude.

En ce qui concerne les inégalités sociales, 20% des plus pauvres partagent 2,38 % des revenus alors que 20% des plus riches partagent 63,37 % des revenus (Banque Mondiale, 2013). Ces inégalités se remarquent également entre sexes. Les ménages dirigés par les femmes sont plus pauvres que ceux dirigés par les humains. En 2009, les femmes représentaient 42% de la main d'œuvre. On les retrouve dans le secteur informel (commerce et autres services). Elles sont plus présentes en milieu urbain où elles migrent, à la recherche d'opportunités puisqu'en milieu rural, elles ont un très faible accès à la terre pour l'agriculture. Elles se retrouvent alors dans des milieux précaires avec peu d'alternatives (PROBINA, 2006).

Mais, c'est surtout en milieu rural que la pauvreté se fait le plus sentir. En effet, ce milieu est caractérisé par un environnement dégradé, des infrastructures délabrées ou non existantes, des droits de propriétés mal définis et un manque de mécanismes de résolution de conflits fonciers, un faible accès au crédit, un appauvrissement des terres qui sont de plus en plus morcelées, et en général, un manque d'opportunités ou d'alternatives. Les exploitations sont de petites tailles (2,8 ha en moyenne) et 80 % d'entre elles sont incapables de nourrir les familles qui se tournent alors vers d'autres activités pour augmenter leurs revenus, surtout en ville. La conséquence est l'exode rural et donc un accroissement de la pauvreté urbaine puisque ces migrants se retrouvent souvent dans des milieux précaires avec très peu d'opportunité (PROBINA, 2006).

Dans le cadre de cette recherche, nous avons tenu compte des systèmes de subsistance. Nous avons expliqué en quoi consistait cela dans la section 2.3.2. Un système subsistance est déterminé par les atouts (biens et services) disponibles, et par l'accessibilité à ces atouts : sociaux, financiers, physiques, humain et naturel. Cette section-ci décrit l'état de ces différents atouts et leur accessibilité à la population haïtienne. Les données sont issues du recensement national de 2011, soit l'Enquête Nationale sur la Sécurité Alimentaire (ENSA), produite par la Coordination Nationale sur la Sécurité Alimentaire (CNSA)

### 5.3.1. Capital humain

Cinquante-huit pour cent des ménages ruraux sont dirigés par des humains alors qu'en zone métropolitaine et urbaine, respectivement 44% et 47% des ménages sont dirigés par des humains. Trente pour cent des chefs de ménage n'ont aucun niveau d'éducation de façon général. En zone métropolitaine, 10% des ménages sont analphabètes contre 40% en milieu rural. Le tableau 5.1 présente l'âge moyen et le sexe des chefs de ménages. Par ailleurs, 63% des humains chefs de ménage n'ont aucune formation professionnelle contre 75% des femmes. L'écart est criant selon les milieux de résidence : 54% des chefs de ménages en milieu urbain contre 76% en milieu rural.

Tableau 5.1 : Principales caractéristiques des ménages (Source : CNSA, 2011)

Caractéristiques		Rural	Urbaine		Ensemble
			Zone métropolitaine <sup>11</sup>	Autres zones urbaines	
<b>Taille moyenne des ménages</b>		6,03	4,81	5,93	5,8
<b>Sexe du chef de ménage</b>	Femmes	42%	56%	53%	46%
	Humains	58%	44%	47%	54%
<b>Age moyen des chefs de ménage</b>		48	41	45	46

En ce qui concerne les plus jeunes, environ 84% des jeunes d'âge scolaire (6-14 ans) fréquentent régulièrement l'école. Les zones urbaines ont un meilleur taux de fréquentation (89%) que les zones rurales (83%). La principale raison avancée par les parents pour expliquer cela est le manque de moyens financiers. Il faut également mentionner qu'en Haïti, il n'existe pour ainsi dire, pas de réseau public d'enseignement. La majorité des établissements d'enseignements sont privés et exigent des coûts élevés de scolarité aux parents désireux d'y inscrire leurs enfants, et sont donc inaccessibles à beaucoup de ménages.

La population du bassin versant de l'Artibonite est jeune et caractérisée par un faible niveau de scolarisation et un fort taux d'analphabétisme. Dans le Haut Bassin Versant du Fleuve Artibonite (HBFA), les femmes sont souvent chefs de ménages (38,5 % des ménages dirigés par des femmes) surtout en milieu urbain (en milieu urbain 47,7 % et en milieu rural 35,8 %) (Haïti-IHSI 2005,). La taille des ménages est plus élevée que la moyenne nationale qui est de 4,65. Les familles les plus pauvres ont en moyenne plus d'enfant que les familles moins défavorisées (en milieu rural surtout, une femme a en moyenne deux fois plus d'enfants) (MARNDP 2005).

### 5.3.2. Moyens de production (capital naturel et physique)

#### 5.3.2.1. La terre

L'histoire du foncier en Haïti

L'agriculture étant le secteur qui emploie le plus de personnes en Haïti, la terre est donc un facteur de production essentiel. Elle a souvent été au cœur de conflits dont certains remontent loin dans

---

<sup>11</sup> La zone métropolitaine est constituée de la ville de Port-au-Prince et ses environs tandis que la zone urbaine est constituée des autres villes du pays.

l'histoire d'Haïti. De plus, au fil de l'histoire, la valeur de la terre n'a cessé d'évoluer, reflétant les ambitions de ceux qui la possédaient et accentuant sa dégradation.

Avant l'indépendance du pays en 1804, les terres étaient partagées entre les colons français et les esclaves affranchis qui étaient presque exclusivement des mulâtres. Après l'indépendance, les terres laissées par les colons blancs ont été au cœur de conflits entre les nouveaux et les anciens affranchis. Les esclaves ont été chassés par les militaires et les anciens affranchis et se sont retirés dans les mornes et les anciennes plantations de café, moins convoitées par l'autre camp (Oxfam, 2002).

Pendant les années 50-70 suivant l'indépendance, les esclaves libérés et chassés des plaines ont créé des exploitations agricoles familiales plutôt performantes. Ces exploitations ont connu leur apogée pendant les années 1860. Mais cela a aussi créé un besoin d'expansion qui a été à l'origine d'une révolte paysanne qui a donné lieu à des guerres paysannes vers la fin du 19<sup>ème</sup> siècle. Cela a entraîné une instabilité politique qui s'est poursuivie jusqu'au début du 20<sup>ème</sup> siècle et a conduit à l'occupation américaine qui a duré environ 20 ans (1915-1934). Cette occupation n'a fait que créer de nouveaux problèmes en expropriant les paysans de leurs fermes pour favoriser la mise en place de compagnies américaines. De plus, cela a contribué à fragiliser davantage les écosystèmes. En effet, le fait de déposséder les paysans de leurs terres a augmenté non seulement le nombre de paysans sans terres, mais aussi, le nombre de salariés agricoles au chômage. La conséquence a été la surexploitation des mornes, seules espaces non convoitées par l'élite (Oxfam, 2002).

Après la fin de l'occupation américaine, la problématique foncière s'est complexifiée avec l'apparition de nouveaux acteurs que sont les notaires et les arpenteurs, la mise en place d'un cadre légal institutionnel peu adapté aux réalités du pays, la pression démographique et la dégradation de l'environnement (Oxfam, 2002).

Récemment, la construction du barrage de Péligre, a créé une course à l'achat de terres par les plus nanties dans la vallée de l'Artibonite. En effet, suite à l'annonce de la construction du barrage, mis au courant de l'inondation de certaines parties de la vallée, les plus riches ont acheté ces terres à vil prix pour ensuite être dédommagés. De même, une forte pression est exercée par certaines personnes pour acquérir les terres agricoles aux alentours des villes. Ces phénomènes font grimper les prix des terres très rapidement. C'est le cas par exemple de la plaine de Cul de Sac aux alentours de Port-au-Prince. Tout cela est dû à l'absence de réglementation sur l'occupation du territoire (Oxfam, 2002).

De nos jours, le foncier Haïtien est caractérisé par l'exigüité des exploitations agricoles (0,62 ha en moyenne, tableau 5.2) qui condamne les paysans à la réalisation manuelle des travaux étant donné que l'usage d'équipement mécanique entraînerait des coûts qui rapportés à la superficie seraient trop

élevés. Cependant, le coût élevé de la mécanisation agricole explique aussi l'agriculture manuelle. Le niveau de productivité demeure donc bas et par conséquent, le revenu est également faible.

Tableau 5.2 : Superficie moyenne cultivée par personne et par zone agroécologique (Source : CNSA/ENSA, 2011)

<b>Zone</b>	<b>Nombre moyen de parcelle par ménage</b>	<b>Superficies moyenne par parcelle (ha)</b>
<b>Agro-pastorale sèche</b>	2,18	0,64
<b>Plaine en monoculture</b>	2,36	0,65
<b>Agriculture de montagne</b>	2,50	0,60
<b>Agro-pastorale de plateau</b>	2,17	0,76
<b>Agro-pastorale semi-humide</b>	2,33	0,53
<b>Agriculture sèche et pêche</b>	2,41	0,59
<b>Rurale</b>	2,37	0,62
<b>Urbaine</b>	2,06	0,70
<b>Haïti</b>	2,35	0,62

#### Les modes de tenure

Les modes d'accès à la terre peuvent être classés en trois catégories : le faire-valoir direct, le métayage et les autres modes de faire-valoir indirect. Le faire-valoir direct est le cas où le ménage exploite une parcelle dont il est le propriétaire. Le métayage est un mode d'accès où le propriétaire d'une parcelle le donne en bail pour une durée déterminée à une personne qui l'exploite en échange d'un partage des fruits du travail de la terre. C'est une association à court-terme où le propriétaire apporte le capital qui est la terre, et le métayer son travail. Le propriétaire a un droit de regard sur la gestion de l'exploitation même si c'est le métayer qui gère au quotidien. Le métayage est assez important dans les zones de Plaine en monoculture (en l'occurrence la vallée de l'Artibonite), agro-pastorale sèche, et agro-pastorale semi-humide; où plus d'une parcelle sur huit est exploitée sous forme de métayage.

Les autres modes de faire-valoir indirect sont constitués d'un ensemble qui peuvent être la location, le fermage<sup>12</sup>, le potek<sup>13</sup>, l'emprunt, etc. Cependant, le principal mode d'accès est le faire-valoir direct (63% à 79% des parcelles sont exploitées par leur propriétaire).

Le mode de tenure ou d'accès à la terre joue un rôle important dans les résultats de l'exploitation agricole car il détermine le niveau de sécurité de l'exploitant et donc les types d'investissement qu'il voudra réaliser. Ainsi, pour le métayage et les autres faire-valoir indirects, la sécurité est faible et l'exploitant ne verra pas beaucoup d'intérêt à investir quelque chose dont le propriétaire tirera un bénéfice.

## Les autres biens de production

### *Les fertilisants agricoles*

Depuis décembre 2008, le gouvernement Haïtien a opté pour une subvention des engrais afin de les rendre plus accessibles pour les petits producteurs. L'objectif au bout est l'augmentation de la productivité agricole notamment en ce qui concerne le riz. En conséquence, la consommation d'engrais est passée de 15 000 tonnes en 2008 à 45 000 tonnes en 2010. Cependant, l'accessibilité aux fertilisants est encore faible. Seulement 29% des agriculteurs cultivant les céréales et/ou des légumineuses utilisent des fertilisants. La zone de plaine en monoculture, est celle où les fertilisants agricoles sont le plus utilisés (59%), alors que la zone agropastorale de plateau est celle où ils sont le moins utilisés (6%). Cela s'explique certainement par le fait que la zone de monoculture, constituée en grande partie de la vallée de l'Artibonite, encore appelée grenier d'Haïti, est la zone de production de riz, qui est la principale céréale cultivée. Les engrais chimiques sont plus utilisés justement dans la zone de monoculture (34%) tandis que dans la zone agropastorale semi-humide et la zone d'agriculture de montagne humide, ce sont les engrais organiques qui dominent.

---

<sup>12</sup> « Mode de faire-valoir d'un bien foncier par lequel le propriétaire cède l'usage de ce bien à un locataire (*fermier*) contre une redevance annuelle fixée lors de l'établissement du bail et qui ne peut varier avec les résultats économiques obtenus par le fermier » (Dictionnaire Larousse <http://www.larousse.fr>). la différence avec la location est que dans ce dernier cas, le contrat de location couvre une courte période.

<sup>13</sup> *Potek* est un type de bail à long terme, qui couvre plusieurs années pour un tarif fixe (et assez bas) et dont le paiement est immédiat (on paie des années en avance). En général, la terre est louée de cette façon parce que son propriétaire a un besoin immédiat d'argent.

### *Les semences*

Les semences améliorées sont très peu accessibles aux ménages. Seulement 15% des ménages interrogés au cours du recensement de 2011 ont déclaré utiliser des semences améliorées. Et c'est en zone de plaine de monoculture que leurs usages est le plus élevé. La majeure partie des ménages qui utilisent les semences améliorées (entre 55% et 80% selon les zones agroécologiques), s'approvisionnent totalement ou en partie sur le marché contre 37% qui utilisent les semences des récoltes antérieures.

### *L'irrigation*

L'accessibilité à un système d'irrigation est très faible. Seulement 10% des agriculteurs possèdent un système d'irrigation et c'est en zone de monoculture que l'usage est le plus élevé (environ 1/3 des exploitants). Les ménages vivant de l'agriculture dépendent donc de la pluie, ce qui les rend très vulnérables aux variations climatiques. La figure 5.7 montre le pourcentage de terre irriguée par département. On peut voir que c'est le département de l'Artibonite qui tire la plus grosse part, et plus particulièrement la vallée de l'Artibonite où se situe la zone de monoculture de riz avec plus de 60% de terre irriguée.

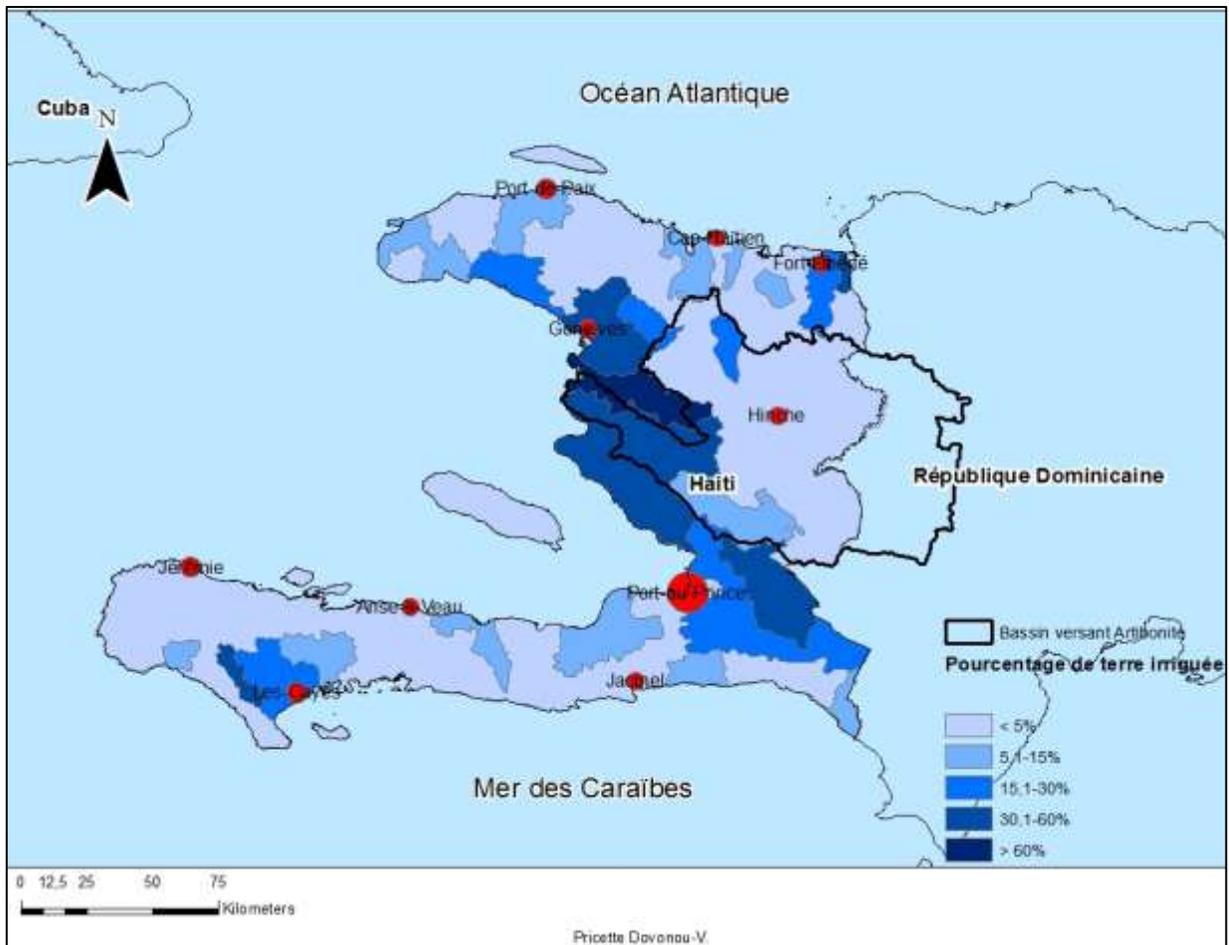


Figure 5.7 : Proportion de terre irriguée en Haïti (source : Gouvernement Haïtien, 2015; Adaptation cartographique : Davonou-Vinagbe, 2016)

Un recensement des parcelles irriguées a été effectué en 2009 et a inventorié 234 587 parcelles irriguées, environ 12,9 % des parcelles du pays, ce qui correspond à 97 019,4 ha. Ces parcelles constituent 258 systèmes d'irrigation classés en 5 types en fonction de leur taille et de leur source d'eau (FAO, 2016) :

- un grand système de la vallée : celui de l'Artibonite qui s'étend sur 38 000 ha, développé initialement pour la production de riz en 1950 grâce à la construction du barrage de Péligre.
- un système irrigué moyen composé de 12 systèmes de la Plaine du Cul de Sac, d'Arcahaie, de Cabaret, des Gonaïves, de Léogane, des Cayes et de Saint-Raphaël, s'étendant sur 34 000 ha.
- soixante petits systèmes irrigués dont la superficie varie entre 30 et 900 ha pour un total de 13 000 ha.
- des systèmes d'irrigation approvisionnés par des puits artésiens et des stations de pompage.

- des systèmes d'irrigation approvisionnés par des étangs et lacs collinaires.

Cependant, en 2013, le Ministère de l'agriculture, des ressources naturelles et du développement rural (MARNDR) a estimé à 80 000 ha environ les superficies réellement irriguées (MARNDR, 2013; cité par FAO, 2016).

En ce qui concerne le bassin versant de l'Artibonite, dans les régions montagneuses et sur les momes, il n'est pas possible d'installer des systèmes d'irrigation car les pentes dépassent les 20 %. Par ailleurs, il reste peu de terre cultivable à cause de la déforestation et de l'érosion (Singh et Cohen, 2014). Du fait des activités humaines, l'érosion est omniprésente dans le bassin versant de l'Artibonite. À long terme, il est prévu une dégradation cumulative grave du sol et des menaces sur les ressources hydriques dues au déboisement, à l'utilisation inappropriée des terres et aux pratiques agricoles nuisibles (PROBINA, 2006).

Dans les zones inférieures de la vallée de l'Artibonite, situées près de la côte, les populations font face à de sérieuses contraintes agricoles liées aux fortes pluies qui provoquent des inondations des rives en amont, à l'élévation du niveau des mers, et aux vagues de tempête. Dans les localités telles Bocozele (commune de St-Marc), l'eau de mer engorge le fleuve Artibonite pendant les tempêtes tropicales, faisant ainsi déborder la rivière de son lit. Cela provoque aussi l'intrusion d'eau salée qui contribuent au durcissement du sol. C'est le cas des zones près de la ville des Gonaïves, des Communes de Grande Saline et Desdunes. Les agriculteurs de cette zone préfèrent de plus en plus des variétés de cultures plus accommodantes à l'eau salée (PROBINA, 2006).

### 5.3.3. Capital physique

Les barrages construits ont pour principaux objectifs la production d'hydro-électricité et le contrôle des inondations. Le plus important d'entre eux est le barrage de Péligre, construit en 1956, dont le réservoir artificiel s'étendant sur environ 30 km<sup>2</sup> a perdu au moins 30 % de sa capacité de stockage (USACE, 1999) à cause de la sédimentation. Les autres usines hydro-électriques sont bien plus petites pour une puissance totale de 55 MW. Malgré la capacité hydroélectrique non négligeable du pays, l'hydro-énergie ne fournit que 5 % de la demande nationale en énergie. En dehors du département de l'Ouest (où se trouve Port-au-Prince) où l'électricité est accessible à 43% de la population, l'accessibilité est très faible dans les autres départements. Les autres sources d'éclairage sont le kérosène (le plus utilisé en milieu rural) et les bougies.

En ce qui concerne les autres sources d'énergie, le bois et le charbon sont les combustibles les plus utilisés pour la cuisson (respectivement 47% et 49%). Le bois représente la 1ère source d'énergie

en fournissant 71 % des besoins, ce qui est à l'origine de la déforestation. En milieu rural, c'est surtout le bois qui est utilisé alors qu'en milieu urbain, c'est surtout le charbon.

Pour ce qui est des atouts physiques, au niveau des ménages, l'enquête de 2011 sur l'insécurité alimentaire a utilisé l'indice de richesse en biens durables. Cet indice rend compte des biens que possèdent les ménages. Il est important parce que le fait de posséder un bien peut permettre de mieux absorber un choc, par la vente du bien, pour faire face à une période de soudure par exemple. Cela permet donc de maintenir le niveau de consommation du ménage même si les revenus venaient à être insuffisants.

La population a été divisée en cinq quintile de richesse comportant chacun 20% de la population totale haïtienne et l'inventaire des biens a été fait sur la base de la liste des biens liés à l'habitat, aux combustibles pour la cuisson et pour l'éclairage, à la production, au transport et au confort personnel, ont été considérés. Les résultats (figure 5.8) ont montré que la pauvreté matérielle est plus accentuée en milieu rural car 54 % de la population rurale se trouvait dans les deux premiers quintiles de l'indice de richesse, contre 18% dans les autres zones urbaines du pays et 12 % de la population de la zone métropolitaine. A l'inverse, 71% de la population vivant en zone métropolitaine se trouvent dans le quintile le plus riche, alors que seulement 20% de la population des zones rurales y sont représentés.

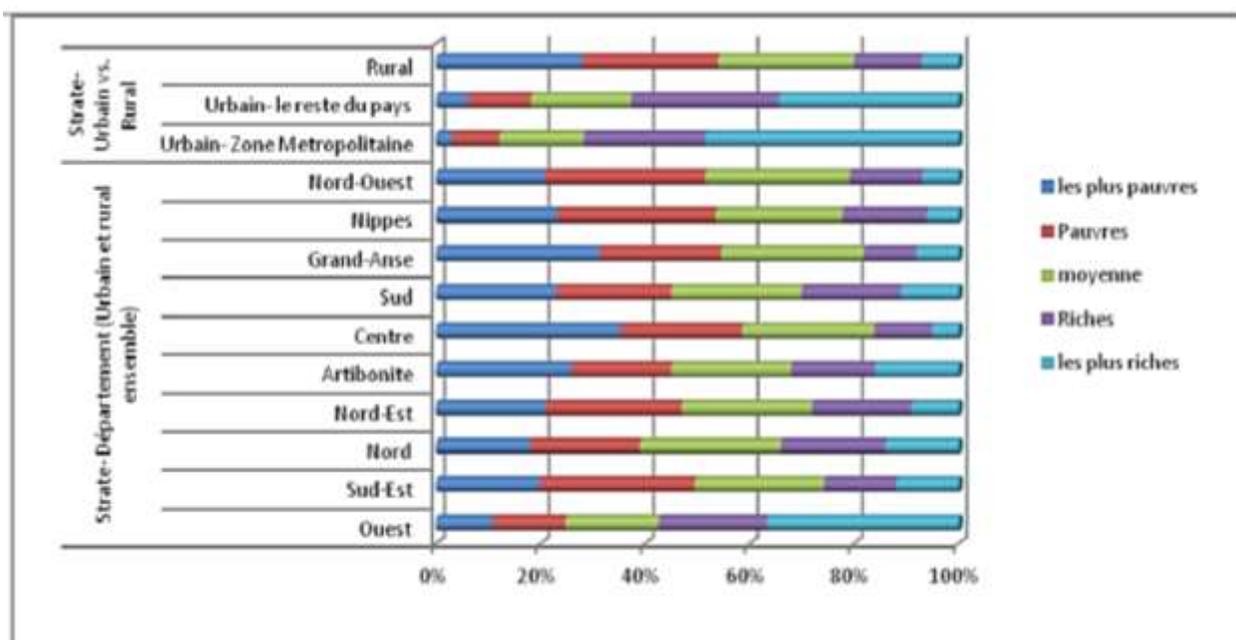


Figure 5.8 : Proportion de ménage par indice de richesse (Source, CNSA, 2011)

Certains biens sont presque entièrement absent au niveau des trois quintiles inférieurs (moins de 1% des ménages). C'est le cas par exemple des bicyclettes, des motocyclettes, des voitures et

camionnettes et des ventilateurs. Il faut cependant mentionner que la majorité des ménages sont propriétaires de leurs logements, respectivement 51% en zones métropolitaines, 65 % dans les autres zones urbaines et 89% en milieu rural.

#### 5.3.4. Capital économique

Les revenus et moyens de subsistance constituent un indicateur fondamental pour l'accessibilité et la sécurité alimentaire des ménages. La figure 5.9 présente les différentes proportions des ménages selon les moyens de subsistance. On peut remarquer que les groupes «Indépendant agricole» et «Indépendants (non-agricole)» représentent deux tiers des ménages au niveau national. Les ménages dont les revenus dépendent de l'agriculture (indépendants agricoles et main d'œuvre agricole) représentent le tiers des ménages.

Selon les résultats de l'Enquête sur l'Emploi et l'Économie Informelle (EEEI), un actif occupé en moyenne gagne 3988 gourdes par mois soit environ 82 \$ CAD. Il existe des écarts significatifs dans le revenu moyen, selon que le secteur d'emploi est formel ou informel. Un actif qui est employé dans un établissement privé formel perçoit en moyenne 9 285 gourdes, ce qui correspond à 2,34 fois le revenu moyen d'un actif du secteur informel. Vu que 57,1% des actifs occupés à l'échelle nationale se retrouvent dans le secteur informel, on peut en déduire que la majorité de la population perçoit des revenus faibles. Par ailleurs, le revenu moyen mensuel des humains (4 582 gourdes) est supérieur à celui des femmes (3 320 gourdes). Ce différentiel existe indépendamment de la catégorie socioprofessionnelle et du secteur d'activité considérés. Le revenu moyen d'un actif informel est 1,24 fois plus élevé que celui d'un actif travaillant dans les secteurs de l'agriculture et de la pêche. De même, il y a un clivage urbain/rural. Le revenu moyen d'un actif du secteur informel urbain (4 309 gourdes) est 1,35 fois plus élevé que celui d'un actif informel de l'agriculture ou de la pêche. Enfin, les salariés gagnent plus que les travailleurs indépendants. Les premiers ont des revenus qui dépassent en moyenne de 40% les revenus des seconds.

Il est également à noter que plus un ménage est pauvre, plus l'agriculture occupe une part importante dans la formation de son revenu. Ainsi, cette part passe de 50% pour les plus pauvres, à 5% pour les ménages les plus riches. Autrement dit, les ménages dépendant de l'agriculture sont plus susceptibles d'être pauvres. Cela explique le fort exode rural surtout au niveau des plus jeunes.

La majorité des ménages ont plus d'une activité. En effet, 42% des ménages disposent d'une deuxième source et 20% disposent d'une troisième source. Les sources de revenus sont plus diversifiées en milieu rural où plus de 70% des ménages mène plus d'une activité, qu'en milieu urbain où 50% des ménages ont plus d'une source de revenu. Environ le tiers des ménages n'ont qu'une source de revenu au niveau national.

Pour ce qui est de la structure de dépenses, les dépenses alimentaires constituent le premier poste de dépenses des ménages (63% des dépenses totales du ménage). L'éducation constitue le deuxième poste de dépense et représente 10% des dépenses. La santé représente seulement 3% des dépenses.

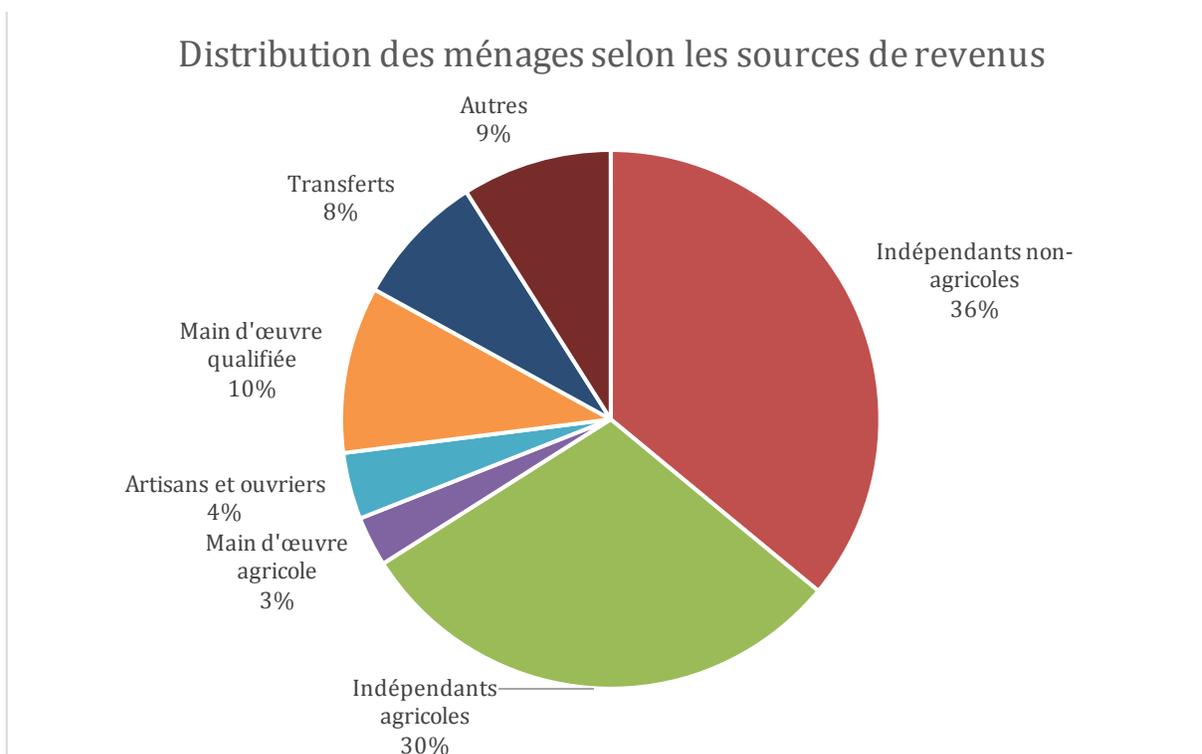


Figure 5.9 : Distribution des ménages selon les moyens de subsistance (Source : CNSA 2011)

### 5.3.5. Accès aux autres biens et services

#### 5.3.5.1. Accès à l'eau potable et aux toilettes

Le quart des ménages n'a pas accès à des toilettes et l'Artibonite est l'un des départements où l'accès est le plus faible. En milieu urbain, l'accès est plus élevé (87%), surtout en zone métropolitaine (95%), qu'en milieu rural (64%).

En ce qui concerne l'eau de boisson, seulement 6% déclarent boire l'eau sans aucune forme de traitement contre 56% en janvier 2010 et 67% en 2005. Cela s'explique par les campagnes de sensibilisation et toutes les autres actions mises en œuvre suite à l'épidémie de choléra de 2010, épidémie qui a touché également le département de l'Artibonite où se situent les localités de notre étude. C'est d'ailleurs, dans ce département, 13% des ménages continuent de consommer l'eau sans aucune forme de traitement (contre 6% à l'échelle nationale).

### **5.3.5.2. Accès aux soins de santé**

Selon l'enquête Démographie et Santé (DHS) de 2005/2006 (cité par CNSA, 2011), les soins de santé sont inaccessibles à plus de 70% de la population haïtienne. Mais même pour les 30% qui y ont accès, la qualité des soins n'est pas satisfaisante. Les services publics participent seulement à hauteur de 30% aux services de santé fournis. Le reste est fourni par le privé constitué d'ONG, d'institutions caritatives et d'associations communautaires. Les coûts des soins sont élevés ce qui les rend encore plus inaccessibles aux ménages les plus pauvres.

### **5.3.5.3. Accès à des services de soutien**

La figure 5.10 présente l'accès des ménages aux services de soutien. On peut remarquer que la proportion de ménages n'ayant jamais eu accès est très élevée, quelque soit le type de service. Quarante à 60% des ménages vivant de l'agriculture, de l'élevage et/ou de la pêche n'ont jamais pu bénéficier d'aucun service. Le service le moins accessible est celui des intrants agricoles suivi de celui de la fixation des prix et de celui de la vulgarisation agricole. Les services de reproduction et de santé animale; et d'épargnes et crédit semblent être les plus accessibles, mais, ils ne sont accessibles qu'à respectivement 58% et 55% des ménages.

Les ménages pratiquant l'agriculture, l'élevage et la pêche ont été interrogés sur leur niveau d'accès à un certain nombre de services de soutien et ce sont les services d'épargne qu'ils ont été désignés comme étant prioritaire. Ces services sont accessibles à environ 58 % des ménages en question dont 39 % qualifient leur accessibilité de faible.

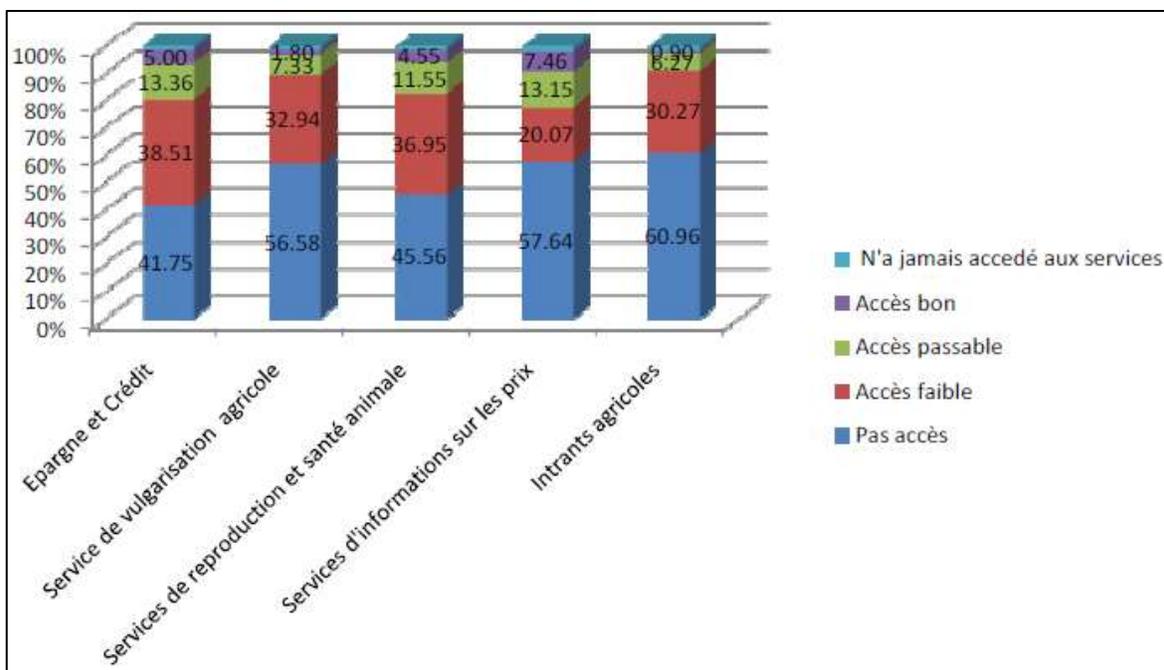


Figure 5.10 : Répartition des ménages selon les types de services (Source : CNSA, 2011).

En matière d'intermédiation financière, ce sont les banques communautaires, les coopératives d'épargne et de crédit, les mutuelles de solidarité, les groupes solidaires et les autres structures de crédit non bancaires qui ont le plus permis aux couches vulnérables de la population, pendant ces six dernières années, de faire face à leurs besoins en épargne et crédit. Cependant, il n'y a pas beaucoup d'information sur les opérations effectuées dans ce secteur. En 2000, ces structures ont capté plus de 480 millions de gourdes en dépôts d'épargne, dominées par les caisses populaires qui, à elles seules, accaparent 440 millions de gourdes de dépôt d'épargne. Le nombre d'épargnants était d'environ 159 000 dont 42% de femmes et l'épargne moyenne par personne était d'environ 3 000 gourdes. Le portefeuille de prêts gérés par ces structures de microcrédit avoisine les 592 million de gourdes pour environ 61 560 prêts, soit une moyenne de 9 600 gourdes par prêt (OXFAM, 2002).

Leur succès s'explique par le service de proximité qui permet un accès plus facile surtout aux plus pauvres et aussi à leur taux d'intérêt plus bas que ceux appliqués par les usurers (Oxfam, 2002).

Le Bureau de crédit agricole (BCA) est le seul organisme officiel de l'État qui a pour mission de fournir des services financiers au secteur agricole. Selon Oxfam (2002), le montant total de crédit accordé par le BCA était de 269 million de gourdes entre 1995 et 2000 et le nombre moyen de bénéficiaires des crédits, était de 31 000 entre 1998-1999 et 1999-2000, ce qui représente un très faible pourcentage de la population agricole totale. Le BCA n'a pu satisfaire que 15 % du volume de crédit nécessaire au secteur agricole, au cours de cette période. Par ailleurs, il existe également un

problème de suivi et de gestion des crédits accordés car la majorité des débiteurs utilise le prêt pour des activités qui n'ont pas grand-chose à voir avec l'agriculture tel que le commerce ou même à des fins personnelles. Le taux de remboursement est par conséquent faible.

## Conclusion partielle

De ce chapitre, on peut conclure que même si à l'échelle d'Haïti, c'est le secteur des services qui domine, dans la zone d'étude, c'est plutôt l'agriculture qui occupe la majorité des ménages. Cela est d'autant plus vrai, que la vallée de l'Artibonite est connue comme étant le grenier d'Haïti. Les céréales sont les cultures dominantes, suivies des légumineuses. On peut aussi retenir que la pauvreté est plus accentuée en milieu rural qui est caractérisée par des conditions de vie de plus en plus dégradées. Les sols se dégradent et la sécheresse menace de plus en plus la production agricole, en baisse. Les terres s'appauvrissent et sont de plus en plus morcelées. Les infrastructures sont pour la plupart délabrées ou non existantes. Il existe plusieurs problèmes fonciers dus à des droits de propriétés mal définis et à un manque de mécanismes de résolution de conflits fonciers. L'accès aux biens et services (tels que le crédit, l'eau, l'éducation l'assainissement, et l'électricité) est très faible. Et même l'accès aux biens et service de production est faible (semences, irrigation, fertilisants, etc.). Et de façon générale, plus un ménage est pauvre, plus l'agriculture occupe une part importante dans la formation de son revenu. Enfin, en milieu rural, la majorité des ménages ont plus d'une activité de subsistance sont plus diversifiées. Les activités agricoles sont associées à d'autres activités telles que le commerce.

# **Chapitre 6 : Principales problématiques autour de l'eau et des changements climatiques**

Ce chapitre tente de répondre à certaines de nos questions de recherche, en l'occurrence celles sur les impacts des changements climatiques sur l'environnement biophysique, plus particulièrement les ressources en eau, et leurs incidences sur les activités de subsistance des ménages du bassin versant de l'Artibonite. Le but est de dégager les principaux enjeux liés aux changements climatiques et à l'eau.

Nous décrivons l'état des ressources naturelles, notamment l'eau, et l'incidence des activités humaines sur elles. Enfin nous présenterons les changements climatiques projetés pour le pays et les impacts potentiels sur l'eau et les moyens de subsistance (objectifs 2 et 3).

Ce chapitre présente les données pour tout le pays parce que nous n'avons pas recensé beaucoup d'écrits qui traitaient particulièrement du bassin versant de l'Artibonite. Nous avons donc exploité les données nationale en essayant le plus possible de préciser les particularités du bassin versant de l'Artibonite.

## 6.1. Les ressources naturelles

À l'instar de plusieurs pays en voie de développement, les conséquences des activités anthropiques viennent allonger la liste des pressions auxquelles doit faire face Haïti. Les problèmes environnementaux les plus importants auxquels Haïti est confrontée sont la déforestation qui cause l'érosion et le comblement des cours et plans d'eau ; la pollution (eau, sols et air) ; l'installation des populations dans des voies d'évacuation d'eau, qui cause les inondations ; et la diminution de la diversité biologique. Les institutions de l'État qui s'occupent de l'environnement sont principalement : le Ministère de l'Environnement et le Ministère de l'Agriculture. (Site Web du Gouvernement Haïtien, 2016).

### 6.1.1. Les ressources forestières

Les ressources naturelles forestières sont fortement dégradées. En effet, il reste à peine 2 % de couverture végétale dans le pays à cause du déboisement causé par le prélèvement de bois qui est la principale source d'énergie. En fait selon les institutions (FAO, PNUD et OXFAM) cela varie entre 1 et 3 % et la comparaison avec la République Dominicaine permet de mieux constater l'ampleur du phénomène (figure 6.1). Selon les dernières données, les forêts couvraient moins de 100 000 ha en 2011, ce qui correspond à 3,5 % du territoire (FAO, 2016). C'est une diminution de 13,6 % depuis l'année 2000 (PNUD, 2015; cité par FAO, 2016), tandis qu'elles s'étendaient sur 60 % du territoire en 1960 (MDE, 2001).

Selon OXFAM (2002), la mauvaise gestion, la distribution inégale et la surexploitation des ressources naturelles déjà très limitées, ne pourront pas satisfaire les besoins de la population dont le taux de croissance est élevé. Cela résulte de la mise en œuvre de mauvaises politiques de gestion mises en place depuis l'arrivée des colons espagnols. En effet, la dégradation de l'environnement a commencé avec l'occupation espagnole, avec l'introduction de nouvelles espèces et la destruction des forêts au profit des cultures. Pendant l'occupation française, cela s'est accentué, notamment avec l'exportation de bois et l'intensification de l'agriculture. Ainsi en 1789, environ 500 000 ha de forêt ont été détruits, diminuant de moitié la couverture forestière (passée de 95 % en 1492 à 50 % en 1791).

L'indépendance du pays en 1804 n'a pas arrangé les choses et a plutôt contribué à exacerber les inégalités sociales en polarisant davantage la société. Ainsi, après l'indépendance, les différentes luttes entre les nouveaux esclaves affranchis et les anciens affranchis ont favorisé la dégradation continue des ressources. Plus tard, l'occupation américaine (1915-1934) a également contribué à la surexploitation des ressources. Après cette occupation, la mise en place d'un cadre foncier légal n'a pas contribué à régler le problème. Au contraire, sous l'influence de la forte pression démographique

et d'une structure agraire peu adaptée, les ressources étaient plus que jamais surexploitées. La couverture forestière a littéralement fondu, passant de 21,6 % en 1945 à 4 % en 1986 (Oxfam, 2002).

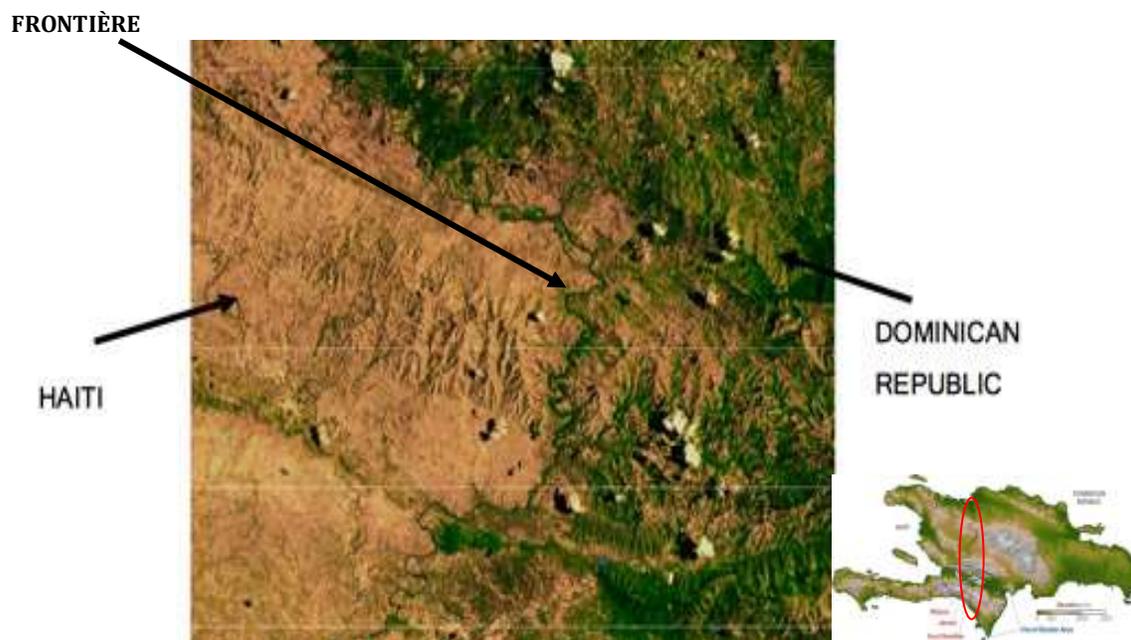


Figure 6.1 : Photographie aérienne montrant la différence de couverture végétale à la zone frontalière entre Haïti à gauche et République Dominicaine à droite, à la zone d'Anse à Pitre (source : NASA, Scientific Visualisation Studio)

La chute des Duvalier en 1986 puis le coup d'État de 1991, ont entraîné des situations chaotiques qui n'ont fait que favoriser la surexploitation des ressources. De plus, dans les années 1990, la forte migration vers les villes qui n'a pas été suivie de la mise en place des infrastructures et services nécessaires a créé une situation catastrophique qui n'a fait qu'augmenter la vulnérabilité des populations, surtout les plus pauvres (Oxfam, 2002).

Les terres les plus fertiles, les ressources forestières, les mines et autres ressources ne bénéficient concrètement qu'à une minorité appartenant à ou proche de l'élite politique. La dégradation des conditions de vie en milieu rural pousse les paysans à vendre leur terre, se dépossédant ainsi de leur principal bien de production. Ils sont souvent obligés de migrer vers les villes où ils s'installent souvent dans des milieux peu appropriés, qui les exposent davantage aux différents aléas (ODVA communication personnelle, juin 2014). Selon OXFAM (2002), en milieu rural, les investisseurs des villes concurrencent de plus en plus les petits entrepreneurs ruraux. La fabrication du charbon par exemple est financée par les revendeurs depuis les villes, parce que ces derniers achètent les arbres

à des prix plus concurrentiels que les locaux. Les conflits pour l'accès aux ressources sont plus fréquents et se manifestent à divers échelles (familiale, locale et régionale) pour l'eau, la terre, le bois, etc. Ces ressources s'amenuisant de plus en plus sous l'effet, entre autres, de la croissance de la population, de la forte densité, et de la mauvaise gestion, amplifient ces conflits qui à leur tour accentuent la pression sur les ressources et par conséquent accélèrent leur dégradation.

De nos jours, la déforestation continue d'être un véritable problème en Haïti. L'on estime que les écosystèmes forestiers diminuent à un rythme de 2,5 ha par an. En 2002, la consommation annuelle du bois était estimée à 5,3 millions de m<sup>3</sup>, ce qui équivaut à 3-4 fois la productivité annuelle des formations forestières naturelles et agro forestières. Toujours la même année, la quantité d'arbres coupés était estimée à 50 millions, dans le même temps, seulement 33 % des 20 millions d'arbres plantés survivaient chaque année (Oxfam, 2002). Les forêts climaciques d'origine ont presque entièrement disparu sauf dans les réserves naturelles de Macaya, de La Visite et dans la Forêt des Pins. La disparition des forêts entraîne la disparition d'autres ressources naturelles. La biodiversité qui va de pair avec les écosystèmes forestiers, disparaît à son tour. Plusieurs espèces animales et végétales sont ainsi menacées de disparition si elles n'ont pas encore disparu.

Bien qu'un certain nombre d'activités pionnières de protection et d'aménagement de l'environnement, aient été réalisées par le Ministère de l'Environnement, la situation ne s'améliore pas pour autant. Parmi celles-ci, il y a lieu de citer, d'après MDE (1999) : les projets de Conservation des Eaux et du Sol, les projets de gestion de forêts et d'aires protégées, le Projet d'Activités Habilitantes Relatives à la Diversité Biologique, l'élaboration du Plan d'Action pour l'environnement, le Projet Pilote de gestion des zones côtières, le Projet d'Activités Habilitantes Relatives au Changement Climatique, et la préparation de la Stratégie pour la Lutte contre la Désertification.

Après le séisme de 2010, le processus de dégradation a atteint une dimension critique étant donné que les conséquences de cette catastrophe sont venues s'ajouter à la vulnérabilité socio-économique déjà extrême de la population (Dufour, 2011). Selon le même auteur, les mouvements d'émigration des victimes du séisme, du sud vers le nord menacent l'environnement et la préservation des ressources naturelles de ces zones. De plus, l'augmentation du prix du bois, entraîne une plus grande pression sur les ressources ligneuses de plus en plus convoitées. L'auteur mentionne qu'il existe également un risque d'aggravation de la dégradation et de la contamination des sols et des cours d'eau, de même qu'une baisse de la quantité des biens et des services environnementaux offerts par les écosystèmes.

De même, après le séisme de 2010, le gouvernement a élaboré le Plan d'action pour le relèvement et le développement national d'Haïti (PARDNH). Diverses actions y ont été retenues mentionnées pour améliorer les bases environnementales. Elles sont stipulées suivants trois axes d'intervention:

(1) le renforcement de la gouvernance environnementale; (2) la réhabilitation des écosystèmes par l'aménagement des bassins versants; et (3) la gestion durable des ressources naturelles. Cependant, selon Dufour (2011), ce document est fortement critiqué, notamment par les Haïtiens de la diaspora, regroupé au sein du Groupe d'action et de réflexion pour une Haïti nouvelle (GRAHN). Selon ce groupe, le PARDNH ne considère pas la conservation des ressources naturelles comme une priorité à part entière et l'environnement n'est pas pris en compte comme un outil de démarrage du moteur économique.

## 6.1.2. Les ressources en eau

La gestion des ressources en eau est l'un des axes prioritaires en ce qui a trait à l'adaptation aux changements climatiques. Les changements des paramètres climatiques tels que la température et les précipitations affectent les cycles hydrologiques. Et, les futurs changements de ces paramètres, si minimes soient-ils, peuvent influencer l'approvisionnement en eau en modifiant les régimes de ruissellement et d'évaporation de même que de la quantité d'eau dans les rivières, les lacs, les étangs et les sols (MDE, 2004).

Haïti possède d'importantes ressources hydriques (MDE, 2001) (tableau 6.1). Cinq cours d'eau concentrent environ 60 % des ressources en eau (MDE, 1999). Le fleuve Artibonite, dont le tiers se trouve en République Dominicaine, est le plus important cours d'eau avec un bassin hydrographique de 9 550 km<sup>2</sup>. De façon générale, les cours d'eau connaissent une forte sédimentation, principalement due au déboisement de leurs bassins versants. Environ 40-50 millions d'arbres sont coupés par an ce qui contribue à l'érosion des sols, à la sédimentation des plans et cours d'eau, à l'obstruction des canaux de drainage et à la diminution du débit des sources (OMS/OPS, 1999; cité par MDE, 2001). Des études réalisées sur la dégradation de l'environnement et les catastrophes naturelles (PDNA, 2008), soulignent que les bassins versants (figure 6.2) présentent des difficultés en terme d'alimentation en eau pendant les périodes de sécheresse et une perte d'efficacité dans les captages superficiels du fait des obstructions provoquées par le drainage de sédiments.

La déforestation expose le territoire à plusieurs risques environnementaux, notamment les inondations à travers (Oxfam, 2002):

- l'accélération du ruissellement pendant les pluies intenses. En effet, le dénudement des pentes, fait que l'eau n'est pas retenue. Elle dévale donc les pentes à grande vitesse. Cela favorise les crues lors des fortes pluies, car les plans d'eau reçoivent en un court laps de temps, une grande quantité d'eau qui coule à grande vitesse;
- une forte érosion et donc une forte sédimentation des cours d'eau. Les sols mis à nus ne résistent pas à l'eau qui coule à grande vitesse et transporte tout sur son passage. Les

solides transportés sont déversés dans les rivières et peuvent constituer de véritables dangers surtout en période de crue;

- une augmentation de l'ampleur des inondations et l'exposition de nouvelles zones aux inondations. En effet, les dépôts sédimentaires au fond des cours d'eau, élèvent leurs chenaux d'écoulement de base. Cela entraîne l'élargissement des espaces d'expansion des crues.
- Une diminution des débits en saison sèche à cause du ruissellement rapide de l'eau qui en raison du déboisement, ne s'infiltré plus autant dans les aquifères qui alimentent les cours d'eau.

Tableau 6.1 : Principaux bassins versants d'Haïti (Source : MDE, 2012)

<b>Rang (Par bassin versant)</b>	<b>Superficie du Bassin versant (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Débit quotidien maximal (m<sup>3</sup>/s)</b>
<b>Artibonite</b>	6.800	2500
<b>Trois-Rivières</b>	900	1500
<b>L'Estère</b>	156	95
<b>Gde-Riv, Du Nord</b>	528	390
<b>Grande-Anse</b>	435	850
<b>Cavaillon</b>	386	1035

Vingt-cinq des 30 bassins hydrographiques du pays sont ainsi mis à nu par la déforestation selon le PAE (1999; cité par MDE, 2001). La forte érosion est encore plus accentuée à cause des pluies de plus en plus intenses, des techniques peu respectueuses des équilibres écologiques et le morcellement des terres. En 1999, environ 1600 t de sol/ha/an ont été perdus, selon les estimations du PAE (1999) et plus de 50 % du territoire haïtien, constitué essentiellement de zones de pente, sont érodés ou soumis à des risques d'érosion très élevés.

L'eau des cours d'eau, des nappes, des systèmes d'abduction et des sources est peu potable car polluée par toutes sortes de déchets. Dans le même temps, la consommation d'eau des villes ne cesse d'augmenter à cause de la croissance urbaine et de la mauvaise gestion de la demande. Cela épuise les réserves et peut créer d'autres problèmes environnementaux.

Ainsi, dans les villes côtières, cette surexploitation créer des risques de salinisation des nappes. De même, l'absence ou le non-respect des plans d'aménagement urbain favorise l'installation et la construction anarchiques dans les bassins versants qui surplombent les sources avec tous les risques sanitaires que cela peut entraîner. À Port-au-Prince par exemple, 82 % des sources qui alimentent la ville en eau potable présentent des taux de pollution fécale prononcée (MDE, 1999).

Les populations installent également des décharges d'ordures à la sauvage, en l'absence d'un plan de collecte et d'évacuation. Parfois, ces décharges peuvent se situer à proximité de cours d'eau ou à l'intérieur de leurs plaines d'inondation. En saison pluvieuse, le débordement des eaux fait que ces ordures peuvent se retrouver dans l'eau. Cela peut être à l'origine de maladies telles que la dysenterie, la diarrhée, les vers intestinaux et l'hépatite (Oxfam, 2002).

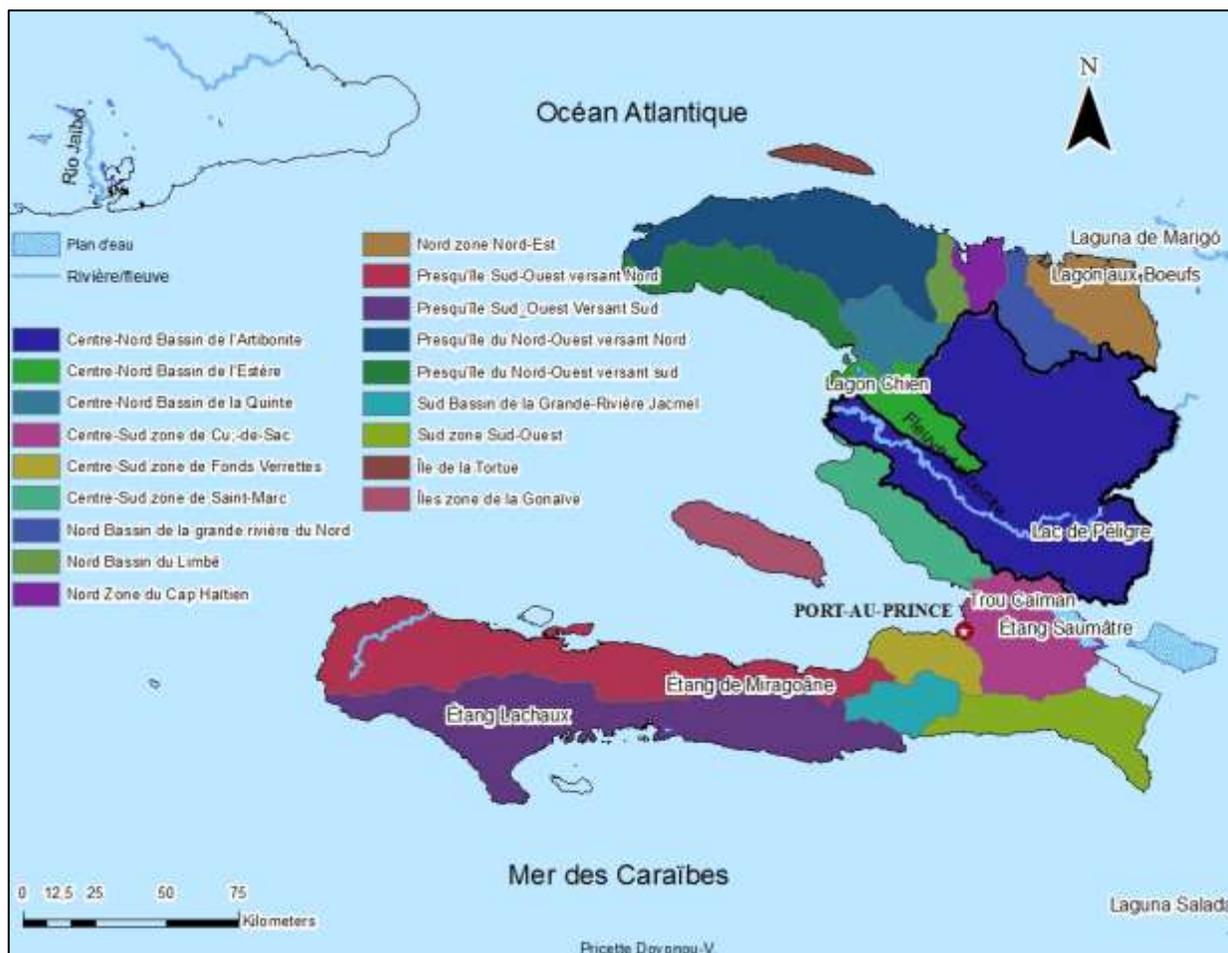


Figure 6.2 : Principaux bassins versants d'Haïti (source : CNIGS, 2012, Adaptation cartographique : Dovanou-Vinagbe, 2016)

Conscient des effets néfastes provoqués par les variabilités climatiques et des impacts potentiels des futurs changements sur la disponibilité, l'accessibilité et la qualité de l'eau, en particulier ses impacts sur les politiques et stratégies de développement durable (associant croissance économique, équité sociale, et préservation et valorisation des ressources environnementales), le Gouvernement d'Haïti a identifié, dans son Plan d'Action Environnementale (PAE), 10 programmes prioritaires dont 8 prévus dans le cadre des mesures d'atténuation et d'adaptation aux impacts des changements

climatiques. Parmi eux on peut citer la gestion des bassins versants stratégiques et la gestion intégrée des zones côtières et marines.

Le PAE a été élaboré peu après la création du ministère de l'Environnement (MDE) en 1994. Il constitue le seul ouvrage de référence sur les orientations du gouvernement haïtien quant à la gestion de l'environnement. Toutefois, aucun des programmes retenus n'avait encore été implanté, et ce, plus de 10 ans après son élaboration (PNUE et MDE, 2010; cité par Dufour 2011). En 2006, le MDE a initié le Programme national d'action et d'adaptation aux changements climatiques (PANA). Ce programme a prévu la gestion des zones côtières, l'aménagement des bassins versants et la conservation des ressources naturelles (MDE, 2006; cité par Dufour, 2011). Mais, tout comme pour le PAE, les défis à relever se sont révélés énormes.

Toujours selon le même auteur, en plus du PAE et du PANA, la prise du Décret-cadre pour la gestion de l'environnement de 2006 a entraîné une nouvelle forme de gouvernance environnementale s'articulant autour du Système national de Gestion de l'Environnement (SNGE). Avant la publication de ce décret, le ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) était le seul en charge de la politique de gestion des ressources naturelles (PNUE et MDE, 2010). Selon ce système, la responsabilité de la gestion de l'environnement revient à différents ministères sectoriels, de même qu'au gouvernement et à la société civile. Cette gestion conjointe devrait se faire à travers différents mécanismes politiques et processus participatifs. Ainsi, les institutions gouvernementales chargées de la conservation de l'environnement sont : (1) le ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR); (2) le ministère de la Santé; (3) le ministère Intérieur; (4) le ministère des Travaux Publics; et (5) le ministère de la Planification. Le MARNDR doit donc désormais, partager sa responsabilité avec les autres ministères mentionnés ci-haut.

Il faut enfin mentionner que depuis 2008, le PNUD a démarré le Programme d'appui à la gestion de l'environnement (PAGE). Ce programme, valide jusqu'en 2011, a pour objectif d'aider le gouvernement haïtien à renforcer la gestion et le développement du secteur environnemental (PNUD, 2008; cité par Dufour, 2011). Ce programme est toujours en phase d'opération et ses résultats sont encore difficiles à discerner.

## 6.2. Aléas et vulnérabilité

Les menaces majeures en Haïti peuvent être classées dans l'ordre suivant (ordre de fréquence) : (1) les cyclones; (2) les inondations; (3) la sécheresse; (4) les migrations; (5) la crise environnementale et les (6) les tremblements de terre (OXFAM, 2002). Haïti fait partie des dix pays les plus exposés au monde. À cause de ses caractéristiques géophysiques, environnementales, culturelles et

socioéconomiques, le pays offre peu résistance face aux phénomènes naturels tels que les cyclones, les sécheresses, les tremblements de terre, les glissements de terrain, etc. (FIDA, 2013). Il a la plus haute cote de vulnérabilité aux cyclones parmi les États insulaires. Quatre-vingt-seize pourcent de la population haïtienne vit dans des zones à risque, ce qui accroît leur exposition aux risques climatiques et naturels et donc, leur vulnérabilité. Quand on considère par exemple la moyenne de personnes qui décèdent annuellement dans la région à cause des aléas naturels et climatiques, Haïti enregistre la moitié des 3490 morts (Ricardo Zapata-Marti/CEPALC 2007, cité par FIDA, 2013). Cela, cumulé aux conditions sociales, économiques et environnementales fait d'Haïti, le pays le plus vulnérable de la région d'Amérique latine et Caraïbes (FIDA, 2013) et les changements climatiques vont exacerber les risques déjà encourus et leurs impacts sur les populations et leur environnement.

Cinq chocs sont fréquemment subis par les ménages. Par ordre d'importance, ce sont l'augmentation des prix des produits alimentaires, les maladies/accidents graves d'un membre de ménages, les pluies irrégulières, la sécheresse et les maladies du bétail. La sécheresse, les pluies irrégulières, la maladie des animaux affectent surtout les ménages ruraux et les plus pauvres. Vingt-quatre pourcent des ménages de l'aire métropolitaine déclarent avoir subi trois chocs ou plus, contre 41% dans les autres milieux urbains et plus de 50% dans les zones rurales (CNSA, 2011). La figure 6.3 présente les proportions de ménages ayant subi un choc, selon le quintile de richesse. Les blocs de couleurs représentent la proportion de ménages correspondant à la catégorie du ménage (selon le quintile de richesse), ayant déclaré avoir subi le choc identifié. Ainsi, pour la sécheresse par exemple, 29% des ménages appartenant au quintile le plus pauvre déclare avoir subi la sécheresse, contre 4% des ménages appartenant au quintile le plus riche. On peut voir que les plus pauvres sont les plus affectés quelque soit le choc, en dehors de la hausse des prix des aliments. On remarque aussi que les plus riches sont affectés surtout par la hausse des prix des aliments.

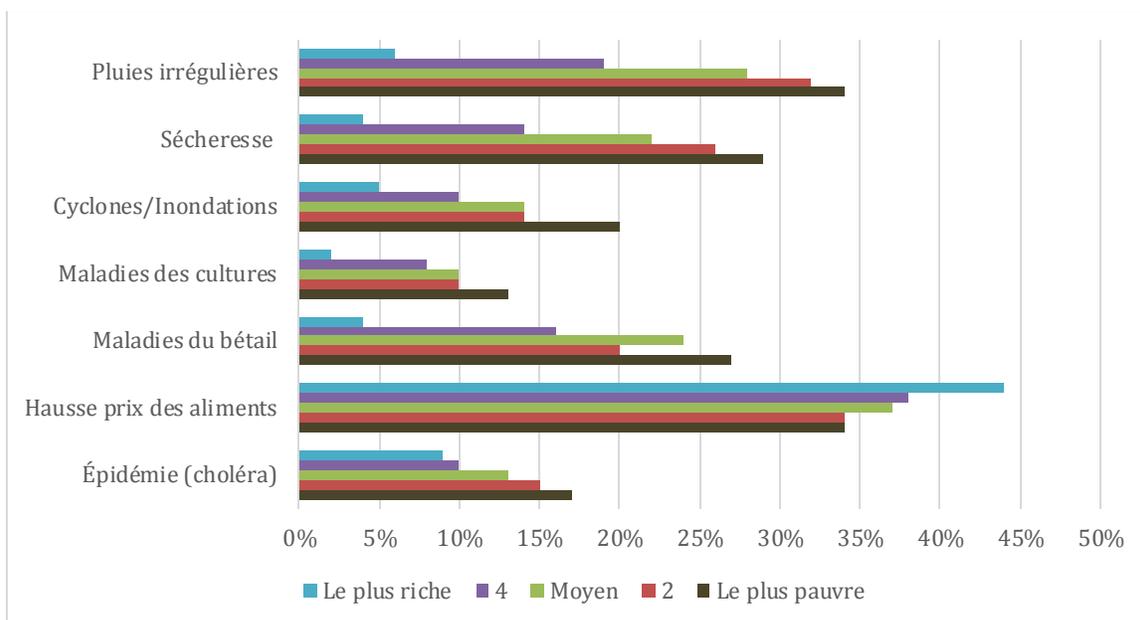


Figure 6.3 : Proportions de ménages ayant subi un choc, selon le quintile de richesse (Source : CNSA 2011)

L'insécurité alimentaire est l'un des risques qui menacent le plus les haïtiens. Selon CNSA (2011) et OCHA (2013), environ 6,6 millions de personnes souffrent d'insécurité alimentaire dans le pays soit plus 50% de la population totale du pays. L'insécurité affecte plus les ménages vivant en milieu rural (4,1 millions de personnes) qu'en milieu urbain (2,6 millions). De ce total, 5,2 millions sont en situation d'insécurité alimentaire modérée et 1,5 million en insécurité alimentaire sévère et, celle-ci affecte 52% des femmes.

L'insécurité alimentaire peut résulter de la combinaison de plusieurs chocs. Les départements souffrant le plus d'insécurité alimentaire sont le Nord-ouest, du Sud Est, l'Artibonite, le Centre et le Sud. Les ménages les moins vulnérables à l'insécurité alimentaire sont ceux qui cultivent principalement les tubercules et la banane et les plus vulnérables sont ceux qui les cultivent le moins. L'Artibonite est l'un des départements où la prévalence à l'insécurité alimentaire est au-dessus de la moyenne nationale qui est de 45.2%. Historiquement, ce département a connu des événements qui ont fortement accru son insécurité alimentaire. Il s'agit du choléra en 2010 et de l'inflation des prix des produits alimentaire 2011. Les principaux critères qui déterminent l'insécurité alimentaire sont la taille des ménages, les types de stratégies d'adaptation alimentaire, les types d'emplois, les niveaux de richesse, la consommation alimentaire, les sources de revenus, le type de logement, les superficies moyennes, la taille du cheptel, et les types de cultures (CNSA, 2011).

Ainsi, plus la taille des ménages est grande plus la prévalence est grande à l'insécurité alimentaire. De même, les ménages ayant des stratégies de gestion de crise alimentaire sont moins vulnérables que ceux qui n'en ont aucune. Dans le même ordre d'idées, les emplois stables tels que les salariés de la fonction publique par exemple offre plus de sécurité que les emplois tels que les manœuvres journaliers ou même l'agriculture. Pour ce qui est du niveau de richesse, il va de soi que les plus riches sont moins vulnérables que les plus pauvres. Les sources de revenus caractérisent aussi la sécurité alimentaire en ce sens que les modes de subsistance des ménages détermineront les niveaux de revenus qui à leur tour détermineront les types d'aliments qu'un ménage pourra se procurer. Selon le CNSA (2011), les ménages vivant par exemple de la pêche et de l'agriculture et ceux qui vendent leur force de travail comme main d'œuvre agricole, se retrouvent en grande proportion en insécurité alimentaire. Les éléments tels que l'accès à la terre, la superficie moyenne cultivée, la taille du cheptel et les types de cultures sont autant d'éléments qui déterminent si un ménage est en insécurité alimentaire ou non. Le climat est l'un des principaux facteurs à la base de l'insécurité alimentaire. En effet, dans les pays pauvres tel qu'Haïti, où peu de terre sont irriguées, la production agricole, et donc la disponibilité alimentaire, dépendent directement du climat et de ses variabilités.

Haïti a également été identifié comme le pays le plus vulnérable aux changements climatiques en 2012. En 2013, bien que le pays n'ait pas été frappé par un ouragan majeur, environ 5500 personnes ont été affectées par divers événements dont les inondations et les fortes pluies. Les conditions climatiques extrêmes sont de plus en plus récurrentes à cause des changements climatiques. Depuis l'année 2000, certains changements ont été remarqués au niveau du climat. On peut citer l'augmentation des cyclones et de la fréquence et de l'intensité des sécheresses. En saison sèche, les rivières s'assèchent complètement tandis qu'en saison des pluies, elles débordent de leur lit à cause des pluies intenses, et provoquent des inondations. Dans certains départements, les conditions météorologiques sont devenues si instables, qu'il est désormais difficile de prévoir un calendrier agricole (Singh et Cohen, 2014). Le pays est donc extrêmement exposé et susceptible de subir de futures catastrophes potentielles, qui pourraient dépasser sa capacité de réponse.

Les différents chocs climatiques qui ont frappé le pays en 2012 ont engendré des coûts égaux à 254 millions d'USD au secteur agricole dont environ 80 millions et 34 million d'USD de perte respectivement pour les cultures de bananes et pour les céréales et haricots (FIDA, 2013). Dans les paragraphes suivants, nous traiterons de la sécheresse, des pluies torrentielles, des inondations et des maladies d'origine hydrique, citées par les populations rencontrées comme étant les risques qui les affectent le plus.

## 6.2.1. Les sécheresses

Selon la Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification (1994), le terme désigne le phénomène naturel qui découle de la baisse des précipitations sensiblement inférieures au niveau normalement enregistré et qui crée de graves déséquilibres hydrauliques susceptibles d'affecter gravement les systèmes de production des ressources en terres (Oxfam, 2002).

En Haïti, la sécheresse, affecte de grandes étendues du territoire et a des effets importants sur la disponibilité en eau, l'agriculture, les mouvements de population, la production d'énergie hydroélectrique et, par conséquent, sur l'économie. En effet, en dehors de quelques exceptions, il existe au moins une saison de déficit marqué (au moins trois mois) dans tous les régimes pluviométriques des microclimats du territoire. Les zones arides occupent environ 50 %, allant de très arides (moins de 500 mm de pluie) à moyennement aride (moins de 1 000 mm) (Oxfam, 2002). Le pays a régulièrement été affecté par des épisodes de sécheresse durant le siècle passé. Les documents historiques montrent qu'il a essuyé des épisodes de sécheresse en 1923-24, 1946-47, 1958-59, 1966-68, 1974-1977, 1981-1985 (Singh et Cohen, 2014). Les sécheresses des années 1974, 1975, et 1977 ont été sévères avec une ampleur nationale (Oxfam, 2002).

De nos jours, la sécheresse se caractérise par le retard dans le démarrage des saisons pluvieuses qui commencent trois mois plus tard que dans le passé (démarrage des pluies en mai, voire en juin, plutôt qu'au mois de mars), prolongeant ainsi la saison sèche (Singh et Cohen, 2014). Les conséquences sont les baisses considérables de la productivité agricole et de l'approvisionnement en eau potable qui accentuent l'insécurité alimentaire et affectent la santé des ménages. De façon concrète, cela perturbe la planification agricole et d'autant plus la plantation de cultures pluviales comme le maïs et les haricots, et aussi du riz qui nécessite une certaine hauteur d'eau dans les casiers. La principale conséquence est la baisse considérable des rendements et de la rentabilité des exploitations agricoles (Singh et Cohen, 2014).

Si on se réfère aux études et aux données existantes, on peut affirmer que de grandes superficies sont affectées par la sécheresse tous les cinq à sept ans. En se basant sur les données enregistrées par le passé, on peut distinguer trois ensembles de zones caractérisées par des fréquences différentes de sécheresse (Oxfam, 2002):

- moins de 5 ans entre deux épisodes de sécheresse : département du Nord-Ouest ;
- 5 à 7 ans entre deux épisodes de sécheresse : départements du Nord-Est, du Nord et du Sud ;
- 6 ans et plus entre deux épisodes de sécheresse : départements du Sud-Est, de Grande-Anse, du Centre, de l'Ouest et de l'Artibonite.

Le processus de désertification s'étend progressivement à travers le pays, accentué par la dégradation écologique (l'érosion des sols et la réduction de l'épaisseur de la couche arable et le tarissement des points d'eau) et les difficultés des populations locales à contrer ces problèmes. Ainsi, même si certaines régions du pays sont naturellement semi-arides ou arides, le problème de la sécheresse a désormais une ampleur nationale car mêmes les zones originellement humides sont maintenant affectées sur des périodes sèches relativement courtes mais susceptibles d'affecter la production agricole et de réduire les régimes des cours d'eau. Cependant, les zones arides sont plus durement frappées par les épisodes de sécheresse (Oxfam, 2002).

Le bassin versant de l'Artibonite est exposé à la sécheresse tous les six ans (Louis, 2003). Par ailleurs, certaines parties du bassin versant de l'Artibonite peuvent connaître jusqu'à six mois de sécheresse par année (Oxfam, 2002). Certaines zones du bassin versant reçoivent à peine 500 mm de pluies. D'autres ont moins de 4 mois de disponibilité continue d'eau. C'est le cas par exemple de la section communale de Liancourt dans la commune de Verrettes. Les agriculteurs du bas Artibonite peuvent donc être confrontés à la sécheresse. Les localités de Gonaïves (figure 6.4) et Grande Saline sont particulièrement vulnérables à la sécheresse et à l'arrivée tardive des pluies (ibid.).

Dans le bassin versant de l'Artibonite, la sécheresse est à l'origine de la perte de récolte pour les agriculteurs cultivant en zone non irriguée. De plus, l'absence d'un système de veille informationnelle sur le climat ou d'un réseau de surveillance climatique limite énormément la capacité des petits producteurs à adapter leurs itinéraires techniques et leurs pratiques aux variabilités climatiques. De plus, les agriculteurs locaux signalent la recrudescence des incidences dues aux insectes et aux maladies des cultures, ce qui pourraient être dû aux changements climatiques. Dans la partie supérieure montagnaise du département de l'Artibonite, il n'y a pas d'irrigation non plus et les agriculteurs font le semis du maïs en Avril. Cependant, le retard enregistré dans le démarrage de la saison sèche bouleverse le calendrier agricole à un tel point que les agriculteurs sont privés désormais d'une récolte pendant l'année (Singh et Cohen, 2014).



Figure 6.4 : Paysage aux environs de la ville de Gonaïve

### 6.2.2. Les précipitations intenses et inondations

Haïti, tout comme les autres pays du bassin Caraïbéen, est soumis à des ondes et des perturbations tropicales. Elles sont parfois influencées par la Zone de Convergence Intertropicale, et sont véhiculées d'Est en Ouest par les alizés et les ondes tropicales. Ces précipitations, originellement de basse pression, peuvent évoluer et donner naissance à des systèmes cycloniques qui peuvent générer d'abondantes précipitations et des vents intenses. En dehors de ces perturbations d'échelle synoptique, Haïti peut également subir les effets des systèmes frontaux polaires et orographiques-convectifs (orages) à l'échelle locale, accentué par certains facteurs locaux tels que le relief. Les conséquences sont les inondations et les mouvements de terrains liés à des précipitations intenses qui tombent en grande quantité sur une courte période de temps et sur une surface réduite (République d'Haïti, 2010).

Cette vulnérabilité vis-à-vis des précipitations est accentuée par certains facteurs tels que la configuration hydrographique et topographique du territoire. En effet, le pays est très

montagneux(80% de structures montagneuses ou de mornes supérieurs à 100 m d'altitude). Il est également bordé par 1 700 km de côtes. Les sommets peuvent culminer à plus de 2 500 m et d'ailleurs « Ayiti-quisqueya » , signifie haute terre ou pays montagneux en langue indigène taino. À cela s'ajoute le fait que les plaines représentent moins de 20% du territoire. Les plaines du littoral sont étroites et s'élèvent brusquement (République d'Haïti, 2010). L'ensemble du territoire haïtien est ainsi soumis à des précipitations fréquentes qui peuvent générer des moyennes annuelles élevées dans les zones montagneuses (effet orographique et convection renforcée). Les inondations issues de ces précipitations affectent tout le territoire mais surtout les zones de plaine et d'estuaire (République d'Haïti, 2010).

### 6.2.3. Inondations

Certaines régions des départements du Sud, du Nord et de l'Artibonite, sont fréquemment affectées par des inondations et crues torrentielles, souvent associées à des tempêtes (Oxfam, 2002).

Les statistiques nationales montrent que les inondations et les crues torrentielles sont de plus en plus fréquentes. En 38 ans, de 1959 à 1997, une centaine d'entre elles a été enregistrée à travers le territoire. Cinquante-six pourcent de ces cas enregistrés concernent la dernière décennie. Et même si on peut penser que la disponibilité actuelle de données peut exercer une influence, il n'en demeure pas moins que durant la même période, le déboisement et la dégradation de l'environnement ont connu leur plus grande ampleur. Ces statistiques montrent aussi que généralement, les inondations et crues torrentielles se produisent au cours des saisons pluvieuses avec une répétition interannuelle en mai-juin et septembre-octobre. Cependant, les pluies à l'origine des inondations de la dernière décennie ont tendance à se produire en dehors des saisons pluvieuses habituelles, et ce, particulièrement dans le département de l'Ouest (avril-juin et août -octobre). (Oxfam, 2002).

Les effets des pluies torrentielles et des crues sont amplifiés par la dégradation de l'environnement qui se caractérise notamment par la déforestation, les pratiques agricoles peu respectueuses des équilibres naturels et l'urbanisation anarchique. En effet, la perte de végétation par exemple entraîne un ruissellement plus intense et donc une forte érosion hydrique, entraînant la perte de sol et des conséquences plus graves pouvant menacer directement ou indirectement la vie. Ce sont les vallées encaissées et les plaines alluviales qui subissent les effets les plus violents des inondations. À l'échelle des départements, c'est celui de l'Ouest qui est le plus affecté. Il est suivi des départements l'Artibonite, du sud, du Nord-Ouest et du Nord. (Oxfam, 2002).

Le bassin versant de l'Artibonite est également l'une des régions les plus exposées aux inondations (figure 6.5). En novembre 2001 une étude a été commanditée par la Direction de la Protection Civile (DPC) et le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) au Centre d'Application

en Télédétection et en Système d'Information Géographique (CATESIG) de l'Université Quisqueya. L'objectif de l'étude était d'obtenir des informations sur le degré d'exposition du bassin hydrographique de l'Artibonite aux inondations. L'étude a montré que 68% de la superficie du bassin est constitué de sols à mauvais drainage, 28% de la superficie totale présentait un haut risque d'inondation (Louis, 2003).

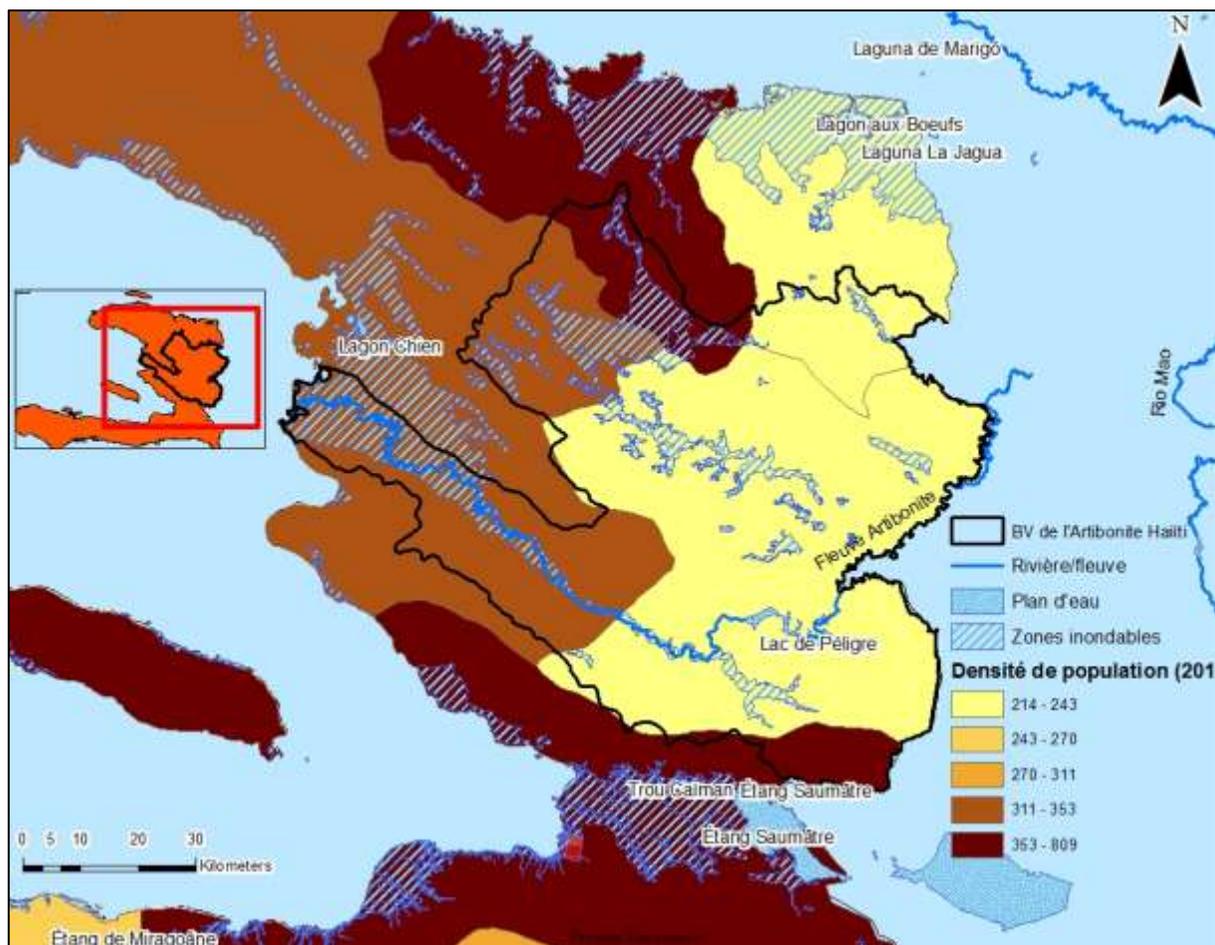


Figure 6.4 : Zones inondables du bassin versant de l'Artibonite (Source : CNIGS. Adaptation cartographique : Donovan-Vinagbe, 2016)

Les inondations sont aggravées par les débordements délibérés du barrage hydroélectrique de Péligre, pour maintenir l'électricité dans la région métropolitaine de Port-au-Prince. Ce barrage d'irrigation a été créé afin de détourner l'eau d'irrigation vers les zones plus larges et plus vastes pour faciliter l'irrigation vers deux canaux situés de part et d'autre de la rivière de l'Artibonite. Cependant, ces exutoires contribuent plutôt aux inondations à cause des débordements d'eau en amont, derrière les barrages hydroélectriques de Péligre et de la République Dominicaine. Certaines années, les inondations sont à l'échelle de toute la vallée (Singh et Cohen, 2014).

## 6.2.4. Les maladies d'origine hydrique

L'eau peut être source de maladie et être ainsi à l'origine d'épidémie parfois meurtrière. Selon Canuel et Lebel (2009), « Une maladie d'origine hydrique est définie comme toute maladie de nature infectieuse ou d'origine physicochimique causée, ou présumément causée, par : ingestion d'eau, contact avec l'eau ou inhalation de vapeurs ou de gouttelettes d'eau » (page 3).

Selon l'Organisation Mondiale pour la Santé, parmi les maladies d'origine hydrique, on retrouve :

- les maladies dues à la présence d'agents chimiques et de micro-organismes dans l'eau de boisson;
- celles dont les larves se développent à l'intérieur des gastéropodes d'eau douce;
- le paludisme, encore appelé malaria, véhiculé par des moustiques qui se reproduisent en eau saumâtre ou douce.
- certaines maladies telles que la légionellose dues à des micro-organismes contenus dans des aérosols.

Ainsi, les eaux stagnantes, issues des inondations peuvent par exemple représenter des gîtes de croissance pour l'anophèle, vecteur de la malaria, et d'autres moustiques vecteurs de maladies tel que le chikungunya, qui sévit actuellement en Haïti. Par ailleurs, le manque d'assainissement peut également entraîner des maladies parasitaires et autres maladies ou infections.

Selon l'OCHA (2013), Haïti continue à être le pays qui la plus importante épidémie de choléra de l'hémisphère ouest. Entre janvier et novembre 2013, 54 897 cas suspects de choléra et 537 décès ont été enregistrés. Quatre départements ont été identifiés comme étant des foyers de persistance du choléra durant la saison sèche. Ils ont systématiquement rapporté le plus grand nombre de cas suspects depuis le début de l'épidémie. Il s'agit des départements de l'Ouest, de l'Artibonite, du Centre et du Nord. Ainsi, en 2013, la plupart des alertes ont été rapportées dans ces quatre régions, durant la saison sèche (de décembre à avril). De même, en 2014, 58% des cas suspects rapportés proviennent des départements de l'Ouest et de l'Artibonite.

Ces phénomènes climatiques auxquels est exposés Haïti, pourraient devenir plus fréquents et plus intenses à cause des changements climatiques. Dans la section suivante, nous traiterons des changements climatiques projetés pour Haïti et de leurs impacts potentiels.

## 6.3. Le climat

### 6.3.1. Température

Le pays a un climat tropical chaud et humide avec des spécificités régionales (figure 6.6). En hiver, les températures journalières oscillent entre 19° et 28°, mais elles peuvent descendre à 8° et moins au sommet des montagnes. Selon la deuxième communication nationale sur les changements climatiques, les moyennes mensuelles des températures maximales et minimales sont respectivement de 29,1°C et 18,5°C. Les plus grandes amplitudes thermiques (environ 11°C) sont enregistrées au cours des trois premiers mois de l'année.

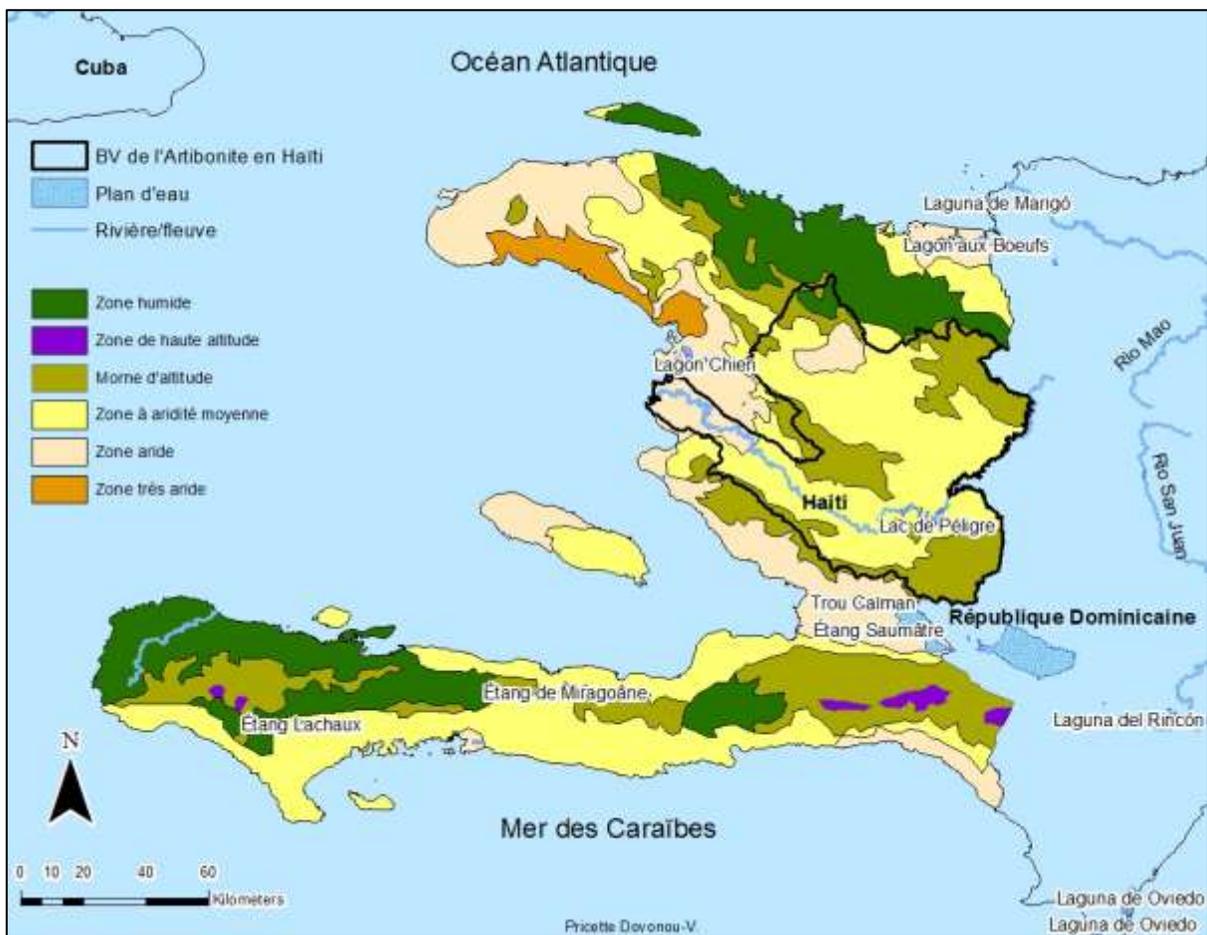


Figure 6.6 : Variations selon les zones climatiques en Haïti (Source, CNIGS)

La figure 6.7 montre que les températures moyennes maximales sont enregistrées en août et les températures moyennes minimales en janvier.

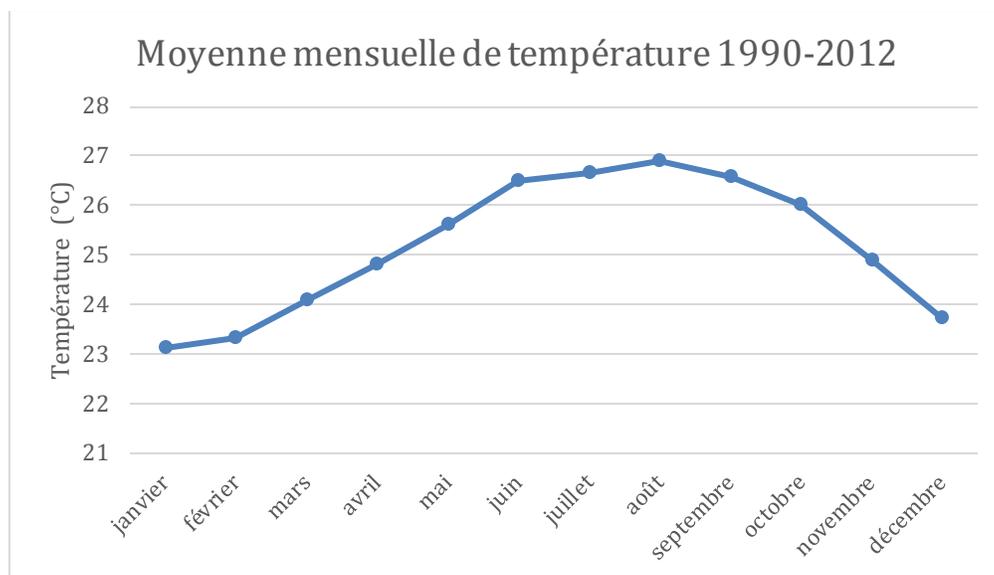


Figure 6.7 Moyennes mensuelles de température de 1990 à 2012 en Haïti (Source : Climate change Knowledge Portal de la Banque Mondiale, 2016)

### 6.3.2. Précipitation

En ce qui concerne les précipitations, du fait de sa topographie très variée, les quantités reçues peuvent varier une région à l'autre passant de 800 mm à 3 200 mm par an (figure 6.8). Les régions montagneuses quant à elles, peuvent recevoir trois fois plus de précipitations que celles qui sont sous le vent. La moyenne annuelle est de 1200 mm en zone montagneuse, tandis qu'elle peut avoisiner les 500 mm dans les zones de plaine. La moyenne annuelle est de 1 545 mm (MDE, 2012) et peut varier beaucoup d'une année à l'autre. Ainsi, en 2004, elle était supérieure à 2500 mm tandis qu'en 2006, elle était inférieure à 1500 mm (figure 6.9). Les mois de mai et octobre sont les plus pluvieux et correspondent au début et à la fin de saison cyclonique dans le bassin caribéen (figure 6.10) (MDE, 2012). De plus, La variabilité du régime de précipitations dans le pays est très dépendante des conditions de température de la mer liées au phénomène ENSO (EL Nino-Southern Oscillation<sup>14</sup>). Il existe deux périodes pluvieuses : l'une qui dure d'avril à juin et l'autre, la grande

---

<sup>14</sup> Selon Environnement Canada « El Niño peut être observé lorsque les eaux de surface dans la zone tropicale de l'est du Pacifique s'étendent vers l'ouest de l'Équateur et entraînent des températures plus chaudes que la moyenne. Les tendances changeantes dans l'océan Pacifique entraînent une modification de la circulation atmosphérique, ce qui touche ensuite aux conditions météorologiques à l'échelle de la Terre. [...]. On croit qu'El Niño a lieu en raison de changements des tendances normales en matière de circulation des alizés. Habituellement, ces vents se déplacent vers l'ouest à travers la zone tropicale du Pacifique, ce qui permet la

saison des pluies, qui dure d'août à novembre. Ainsi, les régions centrales reçoivent en général une plus grande quantité de pluies que les régions du Nord et de l'Ouest.

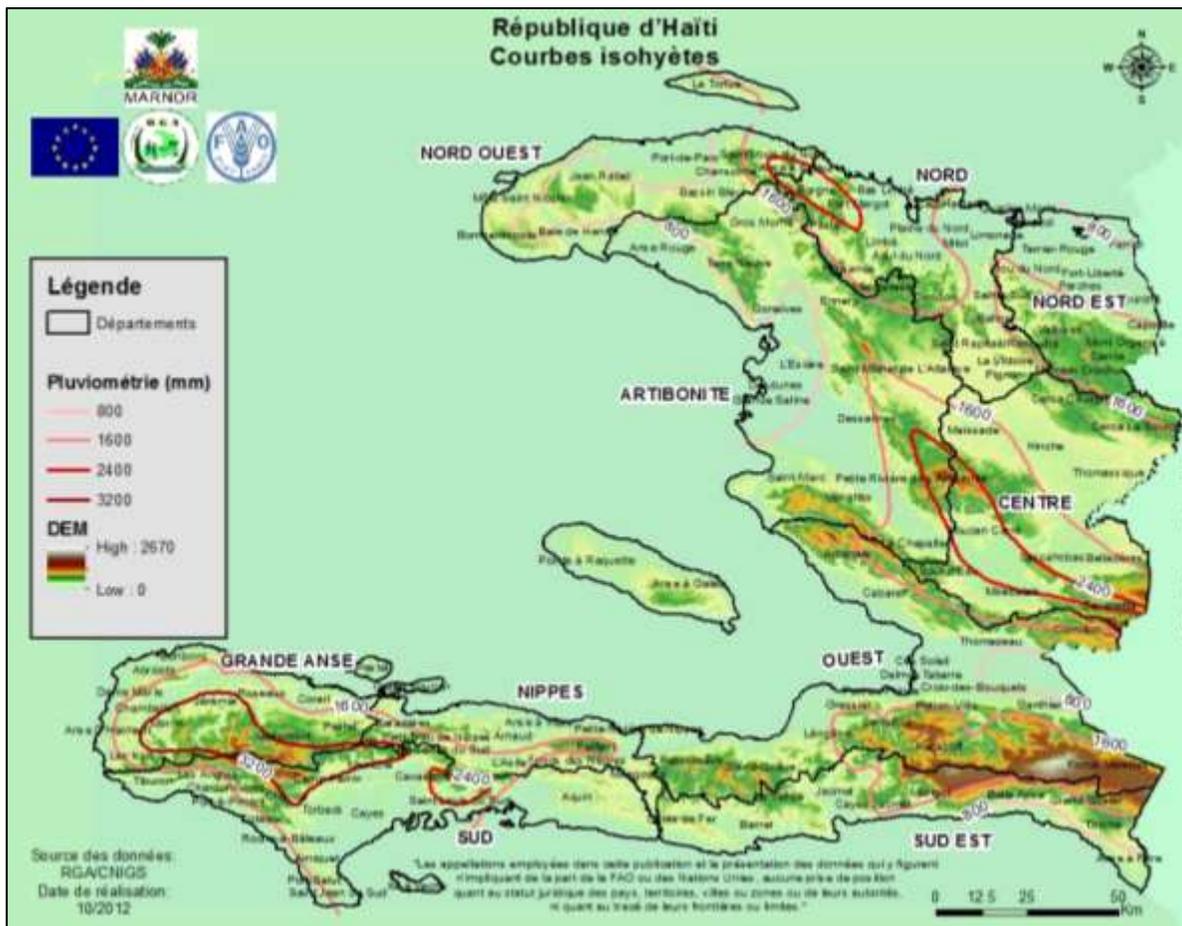


Figure 6.8 : Pluviométrie d'Haïti (Source : CNIGS, 2012)

remontée d'eau profonde et froide le long de la côte de l'Amérique du Sud. Pour des raisons qui ne sont pas encore entièrement comprises, ces alizés sont parfois atténués et parfois même renversés. Les eaux plus chaudes de l'ouest du Pacifique se renversent vers la côte de l'Amérique du Sud et augmentent les températures de l'eau dans cette région. Les eaux plus chaudes dégagent de la chaleur et de l'humidité lorsqu'elles s'élèvent de l'océan au large des côtes de l'Équateur et du Pérou, ce qui entraîne des tempêtes plus fréquentes et des chutes de pluie torrentielle sur ces régions normalement arides. ».

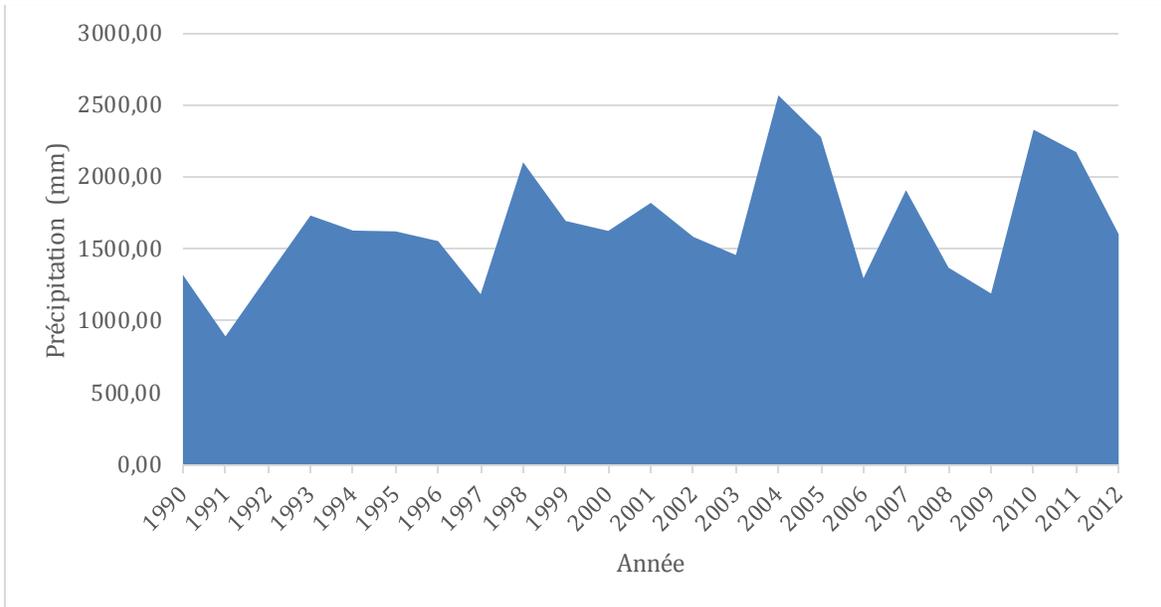


Figure 6.9 : Pluviométrie annuelle en Haïti de 1990 à 2012 (Source : Climate Knowledge Portal de la Banque Mondiale, 2016)

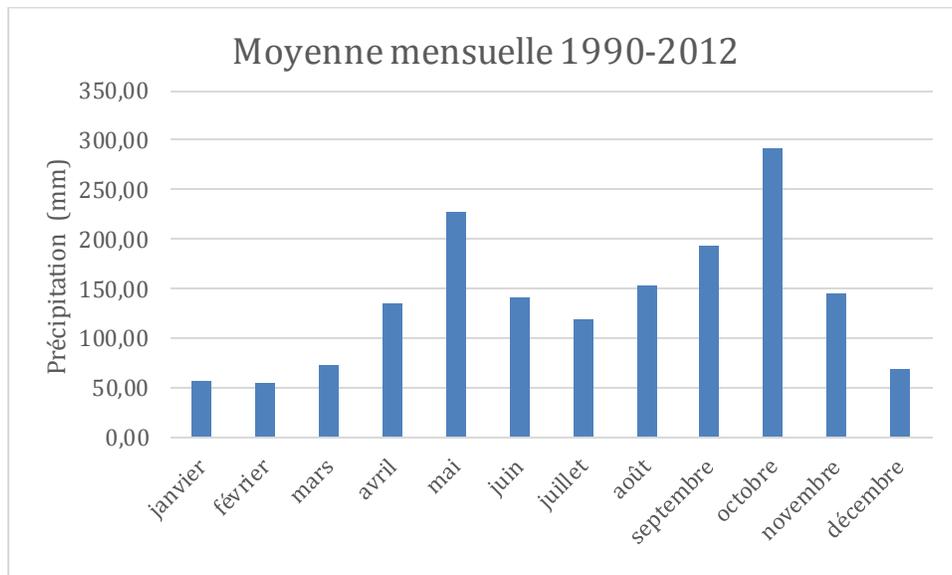


Figure 6.10 : Moyennes mensuelles de pluviométrie en Haïti de 1990 à 2012 (Source : Climate Knowledge Portal de la Banque Mondiale, 2016)

## 6.4. Changements climatiques et eau

Selon le document du rapport de synthèse des études de vulnérabilité et d'adaptation aux conditions climatiques extrêmes (MDE, 2004), la problématique de l'eau en Haïti peut se résumer comme suit : 1) des ressources en eau relativement abondantes, mais mal réparties, peu mobilisées, et non protégées (dégradation accélérée des bassins-versants), 2) une urbanisation incontrôlée des plaines alluviales, la pollution domestique, agricole et industrielle et une surexploitation des nappes alluviales côtières, 3) une réglementation très fragmentée et insuffisante, 4) une dispersion des attributions au niveau des institutions, des organismes et des services, 5) l'inexistence d'une institution responsabilisée pour la protection et l'allocation des ressources en eau, 6) un manque de données adéquates et fiables sur les besoins et ressources en eau du pays et 7) une faible efficacité des réseaux d'utilisation, notamment dans le domaine de l'irrigation. Cela décrit une situation déjà critique et qui pourrait l'être davantage du fait des changements climatiques.

En ce qui concerne les projections climatiques pour Haïti, nous nous sommes basés sur le dernier rapport du GIEC, notamment les profils représentatifs d'évolution de concentration (Representative Concentration Pathway ou RCP). Avant de parler des projections, nous ferons une brève description des RCP pour mieux comprendre leurs implications pour Haïti.

### 6.4.1. Scénario RCP pour les Caraïbes

Les scénarios SRES définis par le GIEC à la fin des années 1990 ont été diffusés en 2000. Le point de départ de ces modèles était une synthèse des travaux de modélisation économique qui a donné lieu à un ensemble de scénarios d'évolution possible des sociétés et des modes de vie, en prenant en compte des choix en matière de rapports à la mondialisation et d'énergie. Depuis leur diffusion, le contexte mondial a évolué, avec l'adoption de politiques climatiques dont il faut intégrer les effets sur la réduction des émissions, de même que les rétroactions en termes d'impacts et d'adaptation pour les sociétés (Ministère de l'écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2013).

Une autre démarche a donc été adaptée pour la définition des nouveaux scénarios. Le point de départ cette fois-ci était un ensemble de futurs possible pour les sociétés, avec l'intégration d'une vaste palette de déterminants : l'offre technologique, les évolutions des économies nationales, la démographie, les choix énergétiques, les comportements individuels, etc. Les scientifiques ont donc défini ex ante des profils représentatifs d'évolution de concentration de GES, d'ozone et de précurseurs des aérosols, représentatifs d'un accroissement du bilan énergétique. Les RCP sont des

scénarios de référence de l'évolution du forçage radiatif<sup>15</sup> sur la période 2006-2300. Ils ont été sélectionnés par les scientifiques sur la base de 300 scénarios publiés dans la littérature. Associés à des trajectoires d'évolution des concentrations des différents gaz à effet de serre et de l'occupation des sols (Ministère de l'écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2013), les RCP sont au nombre de quatre (tableau 6.2). Le scénario le plus pessimiste est le RCP 8.5.

Tableau 6.2 : caractéristiques principales des RCP (Moss *et al.*, 2010)

Nom	Forçage radiatif	Concentration de GES (ppm)	Trajectoire
<b>RCP 8.5</b>	> 8.5 Wm <sup>2</sup> en 2100.	> 1370 eq-CO <sub>2</sub> en 2100	Évolution croissante du forçage
<b>RCP 6.0</b>	~ 6Wm <sup>2</sup> au niveau de stabilisation après 2100	~850 eq-CO <sub>2</sub> au niveau de stabilisation après 2100	Stabilisation sans dépassement
<b>RCP 4.5</b>	~ 4.5Wm <sup>2</sup> au niveau de stabilisation après 2100	~660 eq-CO <sub>2</sub> au niveau de stabilisation après 2100	Stabilisation sans dépassement
<b>RCP 2.6</b>	Pic à ~ 3Wm <sup>2</sup> avant 2100 puis déclin	Pic ~490 eq-CO <sub>2</sub> avant 2100 puis déclin.	Pic puis déclin

Pour son dernier rapport, le GIEC s'est basé sur une cinquantaine de modèle pour les simulations climatiques globales. Ces modèles sont regroupés dans un ensemble appelé Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5). Le rapport précédent s'était basé sur un ensemble de modèle appelé Coupled Model Intercomparison Project Phase 3 (CMIP3). Dans son dernier rapport, le GIEC est revenu sur les projections climatiques pour la région des Caraïbes à l'aide des CMIP5<sup>16</sup> et CMIP3<sup>17</sup> et des modèles régionaux (Christensen *et al.*, 2013).

Pour ce qui est de la région des Caraïbes, les CMIP3 projettent généralement une réduction des précipitations, ce qui est en concordance avec les tendances observées depuis 1950 (Neelin *et al.*,

---

<sup>15</sup> Selon le GIEC (2013), le forçage radiatif est «le changement du bilan radiatif (rayonnement descendant moins rayonnement montant) au sommet de la troposphère (9 à 16 km d'altitude) ou de l'atmosphère, dû à un changement d'un des facteurs d'évolution du climat comme la concentration des gaz à effet de serre. Le forçage radiatif est exprimé en watt par mètre carré (W/m<sup>2</sup>). Sa valeur pour les gaz à effet de serre dus aux activités humaines était de 2,90 W/m<sup>2</sup> en 2013.» [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/GIEC\\_fiche\\_scenarios\\_gaz\\_effet\\_serre\\_light.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/GIEC_fiche_scenarios_gaz_effet_serre_light.pdf)

<sup>16</sup> Pour le cinquième rapport du GIEC, les simulations climatiques globales ont été réalisées dans le cadre d'un projet CMIP5 coordonné au niveau international (Coupled Model Intercomparison Project, phase 5)

<sup>17</sup> Le CMIP3 est la phase trois du projet décrit précédemment. C'est l'ensemble des modèles utilisés pour les simulations climatiques globales dans le cadre du quatrième rapport du GIEC.

2006; Rauscher *et al.*, 2008). Il est prévu de façon générale que le réchauffement climatique provoque un assèchement de la zone subtropicale, mais les simulations des modèles CMIP3 et des CMIP5 montrent que c'est la zone Amérique Centrale et Caraïbes qui subira le plus grand assèchement (IPCC, 2013).

Les modèles régionaux montrent un réchauffement de 2-3°C pour la région au milieu du siècle, les précipitations baissent également pour l'ensemble de la région. Pour la fin du siècle, les modèles CMIP5 projettent un plus grand réchauffement dans la région pour les mois de juin, juillet et août. D'octobre à mars, l'ensemble des projections prévoient une baisse des précipitations dans le Sud des Caraïbes (IPCC, 2013).

Pour en revenir plus spécifiquement aux modèles CMIP5, les figures 6.11-a, b, c, d et e suivantes présentent les résultats des quatre RCP décrits dans le tableau 6.2 pour la région des Caraïbes. Les deux variables climatiques utilisées sont le changement de température de surface et le changement de précipitation relative. Le changement de température est présenté relativement à la période de référence qui est 1986-2005. Le changement de précipitation relative est le pourcentage de changement depuis la période 1986 à 2005 dans chaque ensemble de modèles.

#### **6.4.1.1. Température**

L'atlas (figure 6.11) montre un réchauffement de la planète, et, un réchauffement de plus d'environ 3°C d'ici 2100 pour les modèles du 75<sup>ième</sup> percentile. Les figures 6.12 (a, b, c, d et e) montrent qu'annuellement, la moyenne des modèles RCP8.5 révèle un réchauffement de plus d'environ 3°C (plus 4°C pour les plus pessimistes) d'ici 2100. Les RCP 6.0 et RCP4.5 prévoient une augmentation de 2°C la limite fixée lors de la COP21. La moyenne du RCP 4.5 est sensiblement inférieure à 2° et le RCP 2.6 prévoit un réchauffement de 1°C. Tous les quatre scénarios prévoient donc un réchauffement. Les lignes fines indiquent un ensemble de membres par modèle, les lignes épaisses la moyenne du multi- modèle CMIP5 (IPCC, 2013).

Quand on considère les projections par saison, pour la période juin-août, correspondant à la période la plus chaude en Haïti, les modèles RCP 8.5 prévoient un réchauffement pouvant atteindre 5°C dans certains cas d'ici 2100. Pour la période de décembre-février, correspondant à la période la moins chaude, le réchauffement peut également dépasser les 4°C d'ici 2100 (IPCC, 2013).

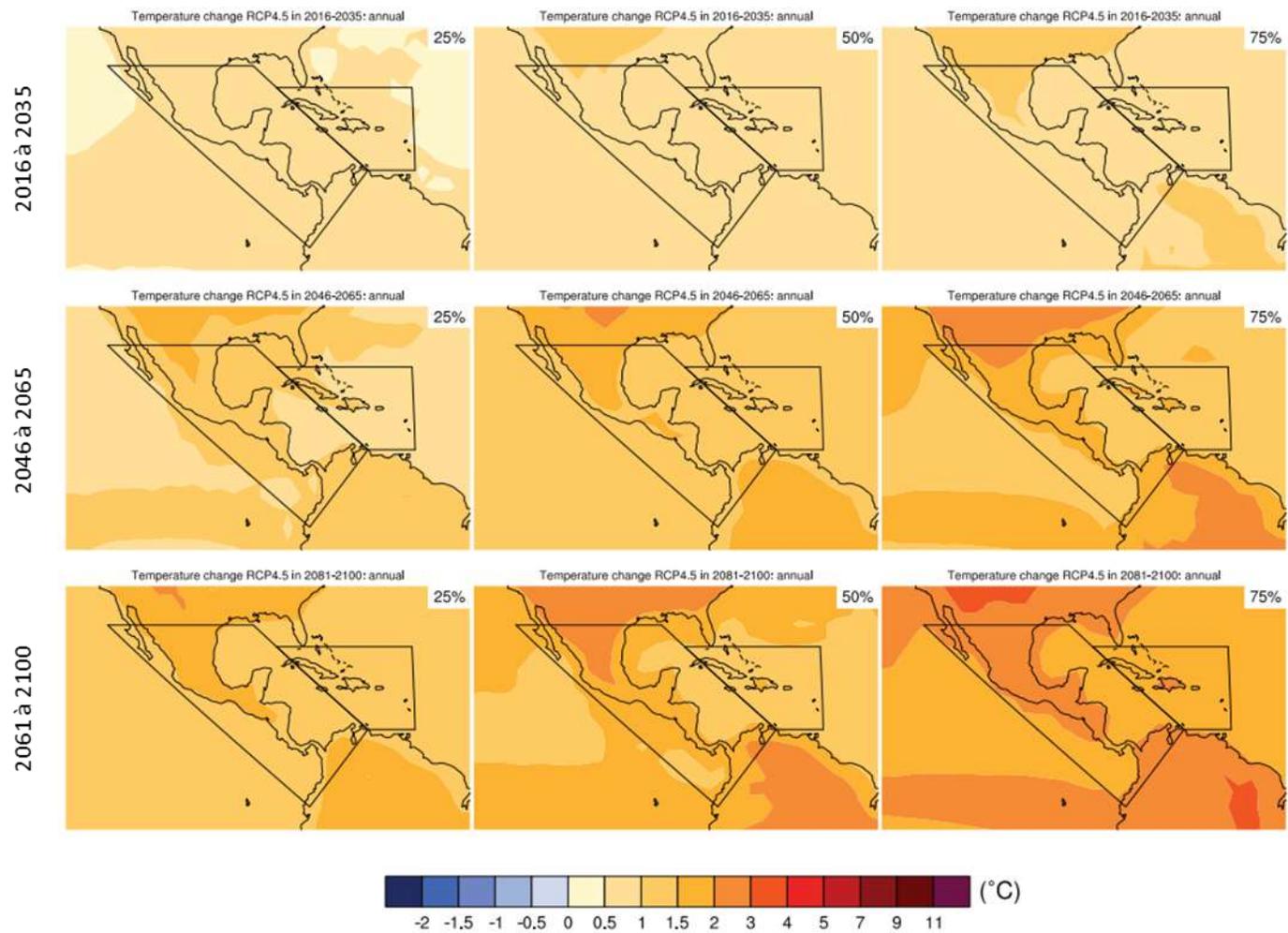
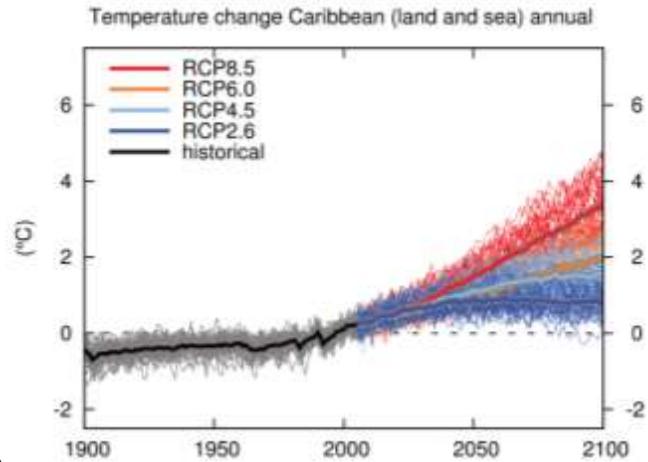
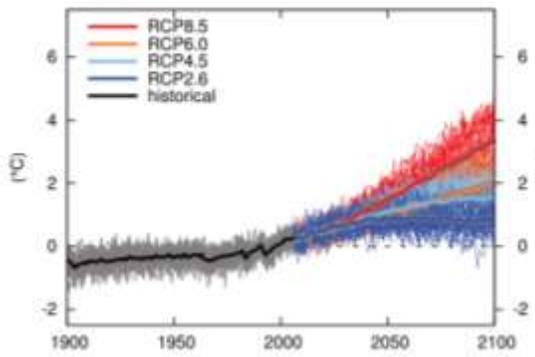


Figure 6.11 : Projections de température selon le RCP4.5 et les 25<sup>ième</sup> (les plus optimistes, à gauche), 50<sup>ième</sup> (médian, au milieu) et 75<sup>ième</sup> percentiles (les plus pessimistes, à droite) pour la région Caraïbes et Amérique du Sud, pour différentes périodes (Source : IPCC, 2013).



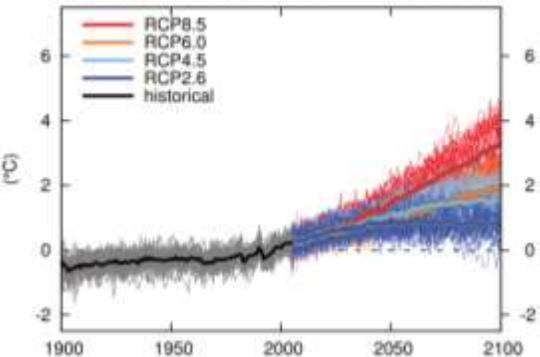
(a)

Temperature change Caribbean (land and sea) December-February



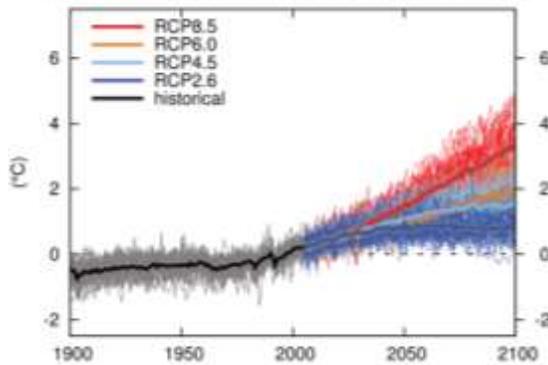
(b)

Temperature change Caribbean (land and sea) March-May



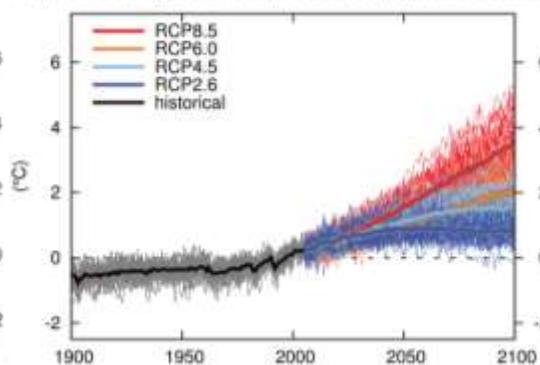
(c)

Temperature change Caribbean (land and sea) June-August



(d)

Temperature change Caribbean (land and sea) September-Novemb



(e)

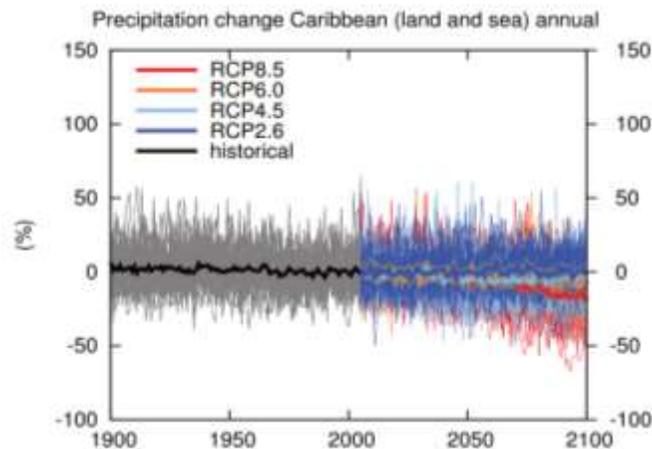
Figures 6.12 : Projections de température selon les différents RCP et différentes saisons pour la région Caraïbes et Amérique du Sud (Source : IPCC, 2013)

### 6.4.1.2. Précipitation

Sur les figures 6.13-a, b et c, les moyennes des RCP 8.5, 6.0 et 4.5 prévoient une baisse des précipitation. Pour le scénario le plus pessimiste (RCP 8.5), certains modèles prévoient une baisse pouvant atteindre 50% par rapport à la période de référence. Selon la moyenne des RCP 2.6 (scénario le plus optimiste) il n'y aura pas de changement significatif des précipitations d'ici 2100. Il faut préciser qu'en Haïti la petite saison des pluies dure d'avril à juin et la plus grande, d'août à novembre. Il est par conséquent difficile de discriminer l'effet des changements climatiques sur les saisons des pluies respectives (IPCC, 2013).

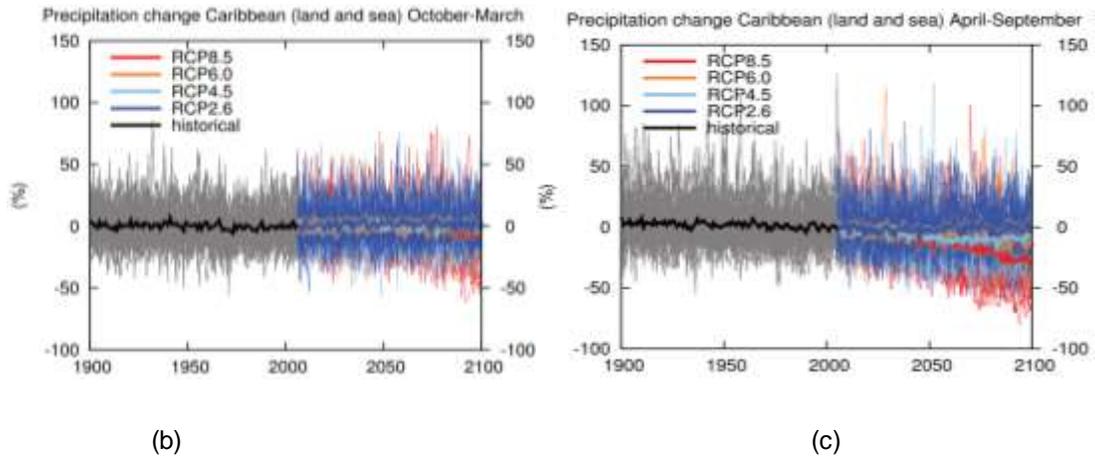
En ce qui la figure 6.14, les modèles du 25<sup>ième</sup> percentile prévoient une baisse de précipitation de 10% (pour la période 2016-2035) à 20% (en 2100). Les modèles du 50<sup>ième</sup> percentile projettent une baisse pouvant atteindre 10% pour les périodes 2046-2065 et 2081-2100. Ceux du 75<sup>ième</sup> percentile prévoient des changements négligeables par rapport à période référence<sup>18</sup>.

Quant on considère les projections sur les différentes périodes, on remarque que pour la période d'avril-septembre qui prend en compte les deux saisons de pluies et la majeure partie des deux principales saisons culturales, la baisse de précipitations peut dépasser les 50% dans le cas de certains modèles du RCP 8.5. La moyenne des modèles RCP 8.5 indique une baisse 25% en 2100 (IPCC, 2013).



<sup>18</sup> Les zones hachurées sur l'atlas indiquent soit que le changement est relativement faible ou qu'il y a peu d'accord entre les modèles sur les changements de précipitation.

(a)



Figures 6.13 : Projections de précipitations selon les RCP et différentes saisons pluvieuses (en Haïti) pour la région Caraïbes Amérique du Sud (Source : IPCC, 2013)

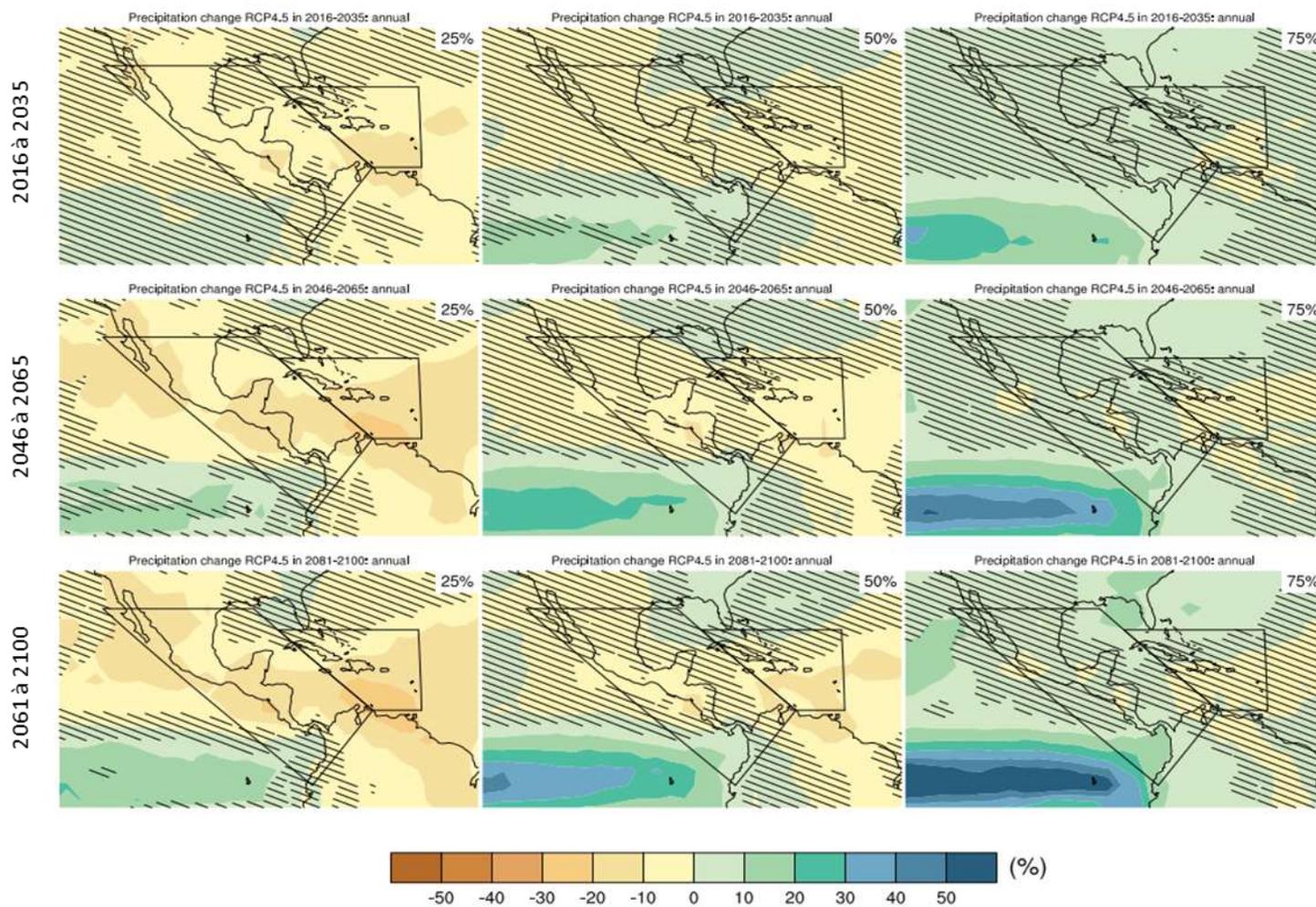


Figure 6.14 : Projections de température selon le RCP4.5 et les 25<sup>ième</sup>, 50<sup>ième</sup> et 75<sup>ième</sup> percentiles pour la région Caraïbes et Amérique du Sud, pour différentes période (Source : IPCC, 2013)

Cependant, ces prévisions basées sur les modèles climatiques globaux ne permettent pas de faire des projections régionales ou nationales précises. Le problème est encore plus accentué dans le cas des îles.

#### 6.4.2. Projections de température et de précipitations à l'échelle d'Haïti

Les bilans hydriques pour le pays ont été réalisés pour la période de référence 1961-1990 et estimés pour les années 2030 par le Bureau des Mines et de l'Énergie (sd). Ces simulations montrent que le volume potentiel des ressources hydriques et l'écoulement (résultant de l'équation du bilan hydrique) diminuent de façon drastique d'année en année. Les simulations faites avec le modèle PRECIS, sur les horizons 2011-2040 et 2041-2070 dans la deuxième communication nationale sur les changements climatiques, confirment les mêmes tendances. Le modèle PRECIS est un système régional de modélisation qui peut facilement être appliqué à n'importe quelle région du globe pour générer des projections climatiques détaillées. Dans le cadre de la deuxième communication nationale sur les changements climatiques, la version 1.3 pour la région caribéenne a été utilisée. Cette version fournit des scénarios pour plus d'une dizaine de paramètres climatiques sur la période 2011-2100. Elle est pilotée par le Modèle Climatique Globale (MCG) HadAM3P qui a une résolution spatiale de 1,25° latitude x 1,875° longitude.

Selon le modèle, les tendances de températures sont à la hausse, tandis que les tendances de précipitations sont à la baisse. Plus concrètement, le rapport a considéré le scénario A2, le plus pessimiste et le scénario B1 qui est le plus optimiste. Dans le scénario A2, on considère un monde hétérogène (autosuffisance et préservation des identités locales) avec une croissance économique forte, une orientation régionale du développement économique, une augmentation de la population et une croissance économique par personne et des changements technologiques relativement plus fragmentés et plus lents. Le scénario B1 quant à lui considère un monde convergent, donc plus homogène, une faible croissance démographique, une économie mondiale orientée vers les services et l'information, des solutions mondiales orientées vers une viabilité sociale, économique et environnementale, plus équité et un accent sur l'adoption de technologies vertes (GIEC, 2000). Suivant ces deux scénarios, le modèle prévoit une augmentation des températures maximales entre 0,7°C et 1,7°C pour les horizons 2011-2040 et 2041-2070, alors que celle des températures minimales augmenteraient de 0,7 °C à 1,1°C au cours du même horizon temporel (tableau 6.3).

Tableau 6.3. Changements de températures anticipés pour Haïti au cours de la période 2011-2070  
(Source : MDE, 2011)

Variables climatiques	Scénarios d'émission de GES A2		Scénarios d'émission de GES B1	
	2011-2040	2041-2070	2011-2040	2041-2070
Température maximale (°C)	0,8	1,7	0,7	1,3
Température minimale (°C)	0,7	1,3	0,7	1,1
Précipitations (%)	-8%	-19%	-8%	-14%

Ces augmentations de température anticipées pour les deux périodes futures varieraient en fonction des mois. Pour le scénario d'émission de GES A2, les taux de changement les plus élevés seraient plus importants pour les mois de juin et juillet autant pour les températures maximales que pour les températures minimales, tandis que pour le scénario B1, cela ne s'applique que pour les températures maximales.

Les projections de précipitation indiquent plutôt une tendance à la baisse quelque soit le scénario considéré. En prenant en compte les scénarios A2 et B1, la baisse varierait respectivement entre -8% et -19% et -8% et -14% (Figure 6.15). Les baisses mensuelles seraient plus élevées pour les mois de septembre et octobre, qui deviendraient alors plus secs que d'habitude. Pour les mois pluvieux, notamment mai et juin, les baisses seraient moins marquées. On peut aussi remarquer que les scénarios A2 et B1 prévoient une légère augmentation de la pluviométrie pour le mois de mars (figures 6.16 et 6.17).

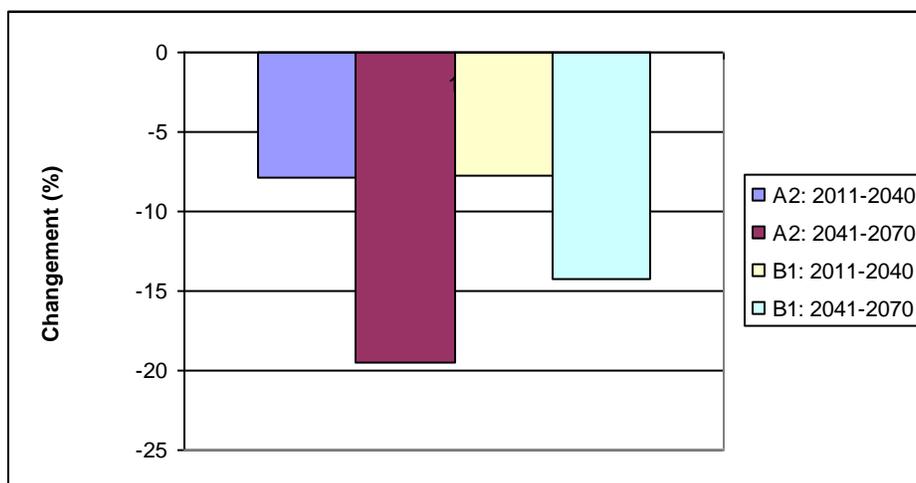


Figure 6.15 : Changements de précipitation anticipés au cours de la période 2011-2070 pour les scénarios A2 et B1 (Source : MDE, 2011)

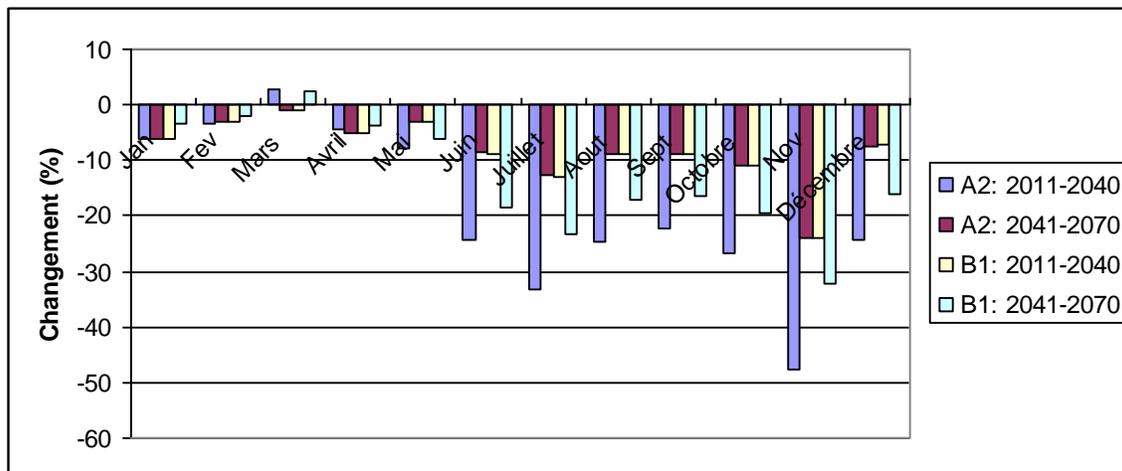


Figure 6.16 : Variations mensuelles des changements de précipitation anticipés pour la période 2011 - 2070 avec les scénarios A2 et B1 (Source : MDE, 2011)

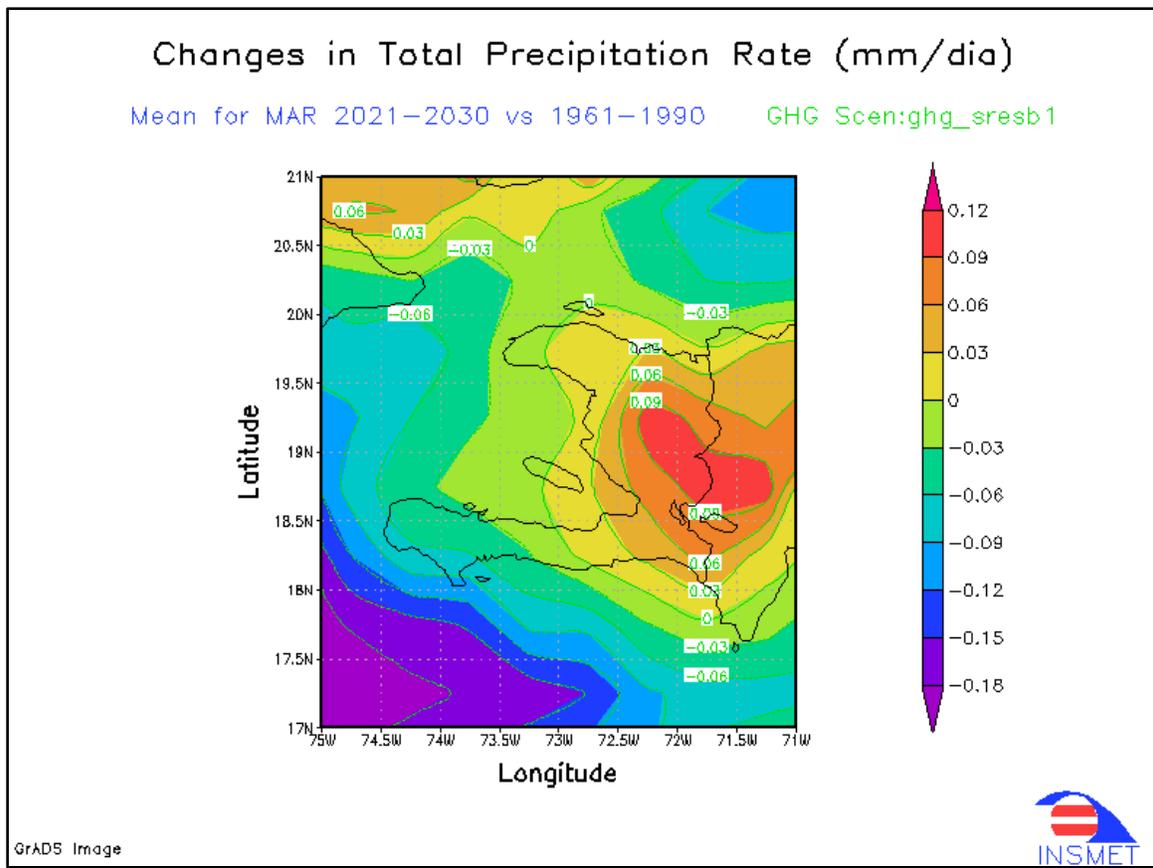


Figure 6.17 : Exemple de changements positifs de précipitation anticipés pour le mois de mars au cours de la décennie 2021-2030 avec le scénario B1 (Source : MDE, 2011)

La question de l'eau s'avère importante en Haïti, étant donné que l'agriculture est la première activité de ces populations et qu'elles dépendent en majorité des pluies pour faire croître les produits agricoles autant pour leur besoin personnel que pour la vente. De plus, compte tenu de la population du pays, environ 10,32 million d'habitants, avec un taux de croissance moyen 1,39 % par an (Banque Mondiale, 2013), la compétition pour l'accès aux ressources en eau sera de plus en plus élevée.

Pour le cas particulier du secteur agricole, les résultats obtenus grâce au couplage des données climatiques et des données CROPWAT, montrent une plus grande vulnérabilité, quelque soit le scénario. En effet, l'augmentation des températures et de l'évapotranspiration, couplée avec la baisse des précipitations, entraînera une augmentation des besoins en eau. Ainsi, il est prévu une hausse des besoins en eau des cultures du maïs et du riz, les deux principales céréales produites en Haïti, plus particulièrement le riz dans la vallée de l'Artibonite. Plus concrètement, les besoins en eau pour la culture du riz augmenteraient respectivement de 0,2% et 7% pour les horizons 2011-

2040 et 2041-2070, tandis que ceux du maïs augmenteraient respectivement de 17% et 33% pour les mêmes horizons. Cela sera à l'origine d'une baisse des rendements, surtout si cette augmentation des besoins en eaux est simultanée à d'autres contraintes telles qu'un mauvais contrôle des ravageurs, des mauvaises herbes et des agents pathogènes, et une baisse de la fertilité des sols (MDE, 2011).

Ces baisses de rendements pourraient encore être plus accentuées par la plus grande variabilité climatique et l'augmentation de l'occurrence des événements extrêmes telles que les pluies intenses. Cela aura bien évidemment des conséquences sur la sécurité alimentaire des ménages, notamment, ceux qui ont l'agriculture pour principale activité de subsistance; et ce, vu que le riz et le maïs sont les céréales les plus consommés et que le secteur agricole est celui qui emploie la plus grande main-d'œuvre.

Le déficit hydrique, cumulée à l'augmentation démographique, entraînera une plus grande pression sur les ressources hydriques et une hausse des conflits liés à l'eau, qui se pourraient se traduire notamment par les besoins d'électrification des villes versus les besoins agricoles, avec comme corollaire, la dégradation du milieu biophysique des principaux bassins versants dont celui de l'Artibonite.

## Conclusion partielle

Haïti, pays le plus pauvre des Caraïbes est décrit comme étant le plus vulnérable aux évènements extrêmes tels que les inondations, cyclones et sécheresse. Le bassin versant de l'Artibonite qui est le grenier du pays, est confronté à plusieurs contraintes qui compromettent les moyens de subsistance des populations qui y vivent. En dehors de la forte dégradation de l'environnement et ses conséquences, le bassin versant subit les effets de la variabilité climatique qui se caractérise par un démarrage tardif de la saison des pluies, des pluies plus intenses et un calendrier agricole, parfois complètement bouleversé. Dans le bas Artibonite, les conséquences sont les inondations, la salinisation particulièrement pour la zone côtière, et l'assèchement des cours d'eau en saison sèche. Dans la partie haute, les contraintes concernent la perte des sols et la sécheresse.

Les défis à relever sont donc importants et le seront d'autant plus que les changements climatiques projetés menacent de compromettre encore davantage les modes de vie des ménages. En effet, le déficit hydrique dû à l'élévation de la température et de l'évapotranspiration combinée à la baisse de la pluviométrie, exercera une pression plus accrue sur les ménages pourtant déjà très vulnérables aux variabilités climatiques.

**Troisième partie : Les perceptions  
locales des changements climatiques  
et des facteurs qui les influencent**

# Chapitre 7 : Le discours des interviewés

Selon Whyte (1985), une perception est définie comme étant « l'expérience directe à l'environnement et l'information indirecte que reçoit un individu à travers d'autres individus, de la science et des moyens de communication de masse » (p. 404).

L'approche d'évaluation de la vulnérabilité proposée O'Brien et Wolf (2010), est basée sur le fait que le plus important, ce sont les impacts négatifs que les changements climatiques ont sur ce qui a le plus de valeur pour les individus et les communautés (par exemple les identités, l'appartenance, la perspective d'avenir et la sécurité). Les questions clés de cette approche sont : que signifient les changements climatiques pour les personnes et groupes d'individus qui expérimentent des changements sans précédent dans leur environnement ? Par ailleurs est-ce que ces personnes ou groupes d'individus se sentent vulnérables aux effets des changements climatiques ?

Dans ce chapitre, nous présentons les résultats issus du discours des personnes rencontrées lors des entrevues de groupes et des entrevues individuelles des deux premiers séjours. Nous répondons ainsi aux objectifs que sont d'évaluer la vulnérabilité des populations du bassin versant de l'Artibonite et d'analyser les facteurs de vulnérabilité des populations à travers leurs perceptions.

## 7.1. Perceptions sociales par rapport aux changements climatiques

### 7.1.1. Perceptions des changements climatiques

Au cours des entrevues de groupe et des entrevues individuelles, l'une des premières questions posées avait pour but de savoir ce que les personnes rencontrées pensaient des changements climatiques. Au premier abord, la question semblait très peu les concerner et leur première réaction était en général qu'ils ne savaient pas de quoi il est question. Une des personnes interviewées a d'ailleurs répondu que les populations ne ressentent pas les changements climatiques, et que cela n'attire pas vraiment leur attention. Cependant, quand on fait le lien entre leur activité et les changements climatiques, ils semblent comprendre qu'il s'agit d'un sujet qui les concerne. Nous leur avons donc demandé s'ils ont remarqué au fil du temps, des changements dans leur milieu, tels que les changements dans la succession des saisons ou liés à la température, si on considérait par exemple les dix ans passés ou encore s'ils avaient remarqué des changements dans la disponibilité et l'accessibilité à l'eau.

Certaines personnes nous ont expliqué alors que tout cela est la conséquence des activités humaines notamment la coupe d'arbre pour le bois-énergie et la mauvaise gestion des ordures. Ils indexent aussi le gouvernement qui selon eux manque d'initiatives et aussi le fait que l'ignorance de certaines personnes les emmène à poser des gestes dont ils n'arrivent pas à évaluer les conséquences. D'autres personnes trouvent qu'ils vivaient mieux avant, qu'ils étaient plus heureux, mangeaient à leur faim et étaient moins malades, et que de nos jours, il y avait trop de souffrance, la famine et la maladie dominant et les gens sont moins heureux de façon générale.

Plusieurs manifestations des changements climatiques ont été citées par mes interlocuteurs dans les différentes localités visitées et on peut les résumer de la façon suivante :

- Disparition des arbres ;
- Baisse de productivité des sols qui deviennent de plus en plus « hydromorphes » (sol engorgé d'eau) ;
- Baisse du débit des rivières ;
- Augmentation de la température, en conséquence, il fait plus chaud et cela affecte le cycle de l'eau et il y a moins de récolte ;
- Des changements sont notés dans le cycle de l'eau et se manifestant différemment selon la saison :

- variation dans la succession normale des saisons se manifestant par un retard du démarrage de la saison des pluies;
- pendant la saison des pluies, les pluies sont plus intenses entraînant de fortes inondations et un fort écoulement de l'eau dû au déboisement dans les parties plus hautes, ce qui provoque l'érosion ;
- Augmentation des maladies d'origine hydrique telles que le chikungunya ;
- Raz de marée et inondations;
- Séismes ;
- Plus grande fréquence des cyclones.

Quarante-quatre personnes sur 48 pensent que la fréquence et / ou l'intensité des catastrophes naturelles a augmenté pendant les dix dernières années. Les catastrophes citées sont : les inondations, les pluies torrentielles, la sécheresse, les maladies d'origine hydrique, l'érosion, les cyclones, les tempêtes et les raz de marée. Parmi les changements remarquables par les populations, il y a la plus grande sévérité des sécheresses qui durent plus longtemps. Un de mes interlocuteurs affirmait ceci :

La nature a changé... Quand j'avais 10 ou 15 ans, il y avait des cocotiers à la maison, des citrus ... Maintenant, sur 22 cocotiers, il en reste 2 ou 3 tout à fait chétifs. D'une part, c'est que la température a augmenté, il fait plus chaud. Deuxièmement, avec les épisodes d'inondations que nous avons connus dans la vallée de l'Artibonite, la terre est devenue « hydromorphe ». Troisièmement, il y a de moins en moins d'engouement pour la plantation d'arbre. Les jeunes ont du mal à entretenir les petites parcelles qui leur reviennent. La hausse de la température affecte le cycle de l'eau. En saison des pluies, les pluies sont plus fortes et en saison sèche l'eau manque. Les semences sont retardées, ce qui affecte l'exploitation agricole.

Selon certaines personnes l'une des manifestations indirectes mais qui est plutôt une conséquence, est la dégradation de la vie en milieu rural, ce qui entraîne le désintérêt des jeunes pour les activités agricoles et leur exode vers les villes. Les pluies démarrent tardivement.

Ça (les sécheresses) a une conséquence sur les récoltes. Parfois il arrive qu'au mois de mai il n'y ait pas de pluies. Ces dernières peuvent démarrer en juin ou même en juillet. Les gens sèment mais il n'y a pas de pluies. Dernièrement, cela arrive souvent. Les populations n'arrivent pas à lier cela aux changements climatiques. Ils ne font que constater les changements.

Les populations attribuent également l'intensité de la sécheresse à la disparition de la végétation due notamment aux activités humaines telles que l'agriculture sur brûlis, la coupe de bois utilisée comme source d'énergie et les feux de brousse d'origine criminelle. Parmi les autres mauvaises pratiques humaines citées par mes interlocuteurs il y a :

- Le déboisement : c'est la réponse de la majorité des personnes interviewées dans les communes de Saint Michel et Verrettes.
- L'agriculture sur brûlis.
- Les feux de brousse pour la chasse.
- La mauvaise gestion des ordures : les populations déplorent le manque d'organisation pour la collecte des ordures. La majorité s'en débarrasse dans les caniveaux d'évacuation d'eau, dans des dépotoirs sauvages, en les brûlant ou par enfouissement.
- La divagation des animaux, source de contamination des eaux.

Par ailleurs, certaines personnes nous ont parlé de l'augmentation de la population qui entraîne une plus forte pression sur les ressources naturelles. D'autres attribuent le manque d'eau au barrage de Péligre où l'eau est utilisée prioritairement pour fournir l'énergie électrique à la ville de Port au Prince. Les épisodes de sécheresse sont plus intenses et plus longs. La sécheresse empêche les populations de mener leurs activités économiques (principalement l'agriculture), ce qui affecte tous les aspects de leur vie. A ce propos, certains membres du Conseil Administratif de la Section Communale (CASEC) de Bocozele disent que :

Avant le principal problème était les inondations. Maintenant c'est la sécheresse qui dure plus longtemps et qui arrive chaque année ... Avant 2005, il y avait des inondations chaque année, mais après 2005, ça arrive tous les 3 ans à peu près. En Haïti, il y a la nappe phréatique et la nappe aquifère qui est plus profonde. Au moment où il y a beaucoup d'eau dans le fleuve, la nappe phréatique monte, là il y a beaucoup d'humidité et les plantes sont plus contentes. Mais au fur et à mesure que l'eau descend, il y a un appel des nappes vers le fleuve. Avec la température et le soleil, la transpiration et l'évapotranspiration, la sécheresse s'installe.

L'une des premières causes (de la sécheresse), c'est la disparition de la majorité de la végétation ... Avant il n'y avait pas Péligre qui utilise l'eau actuellement pour l'électricité vers Port-au-Prince. Donc avant, on avait beaucoup plus d'eau. Actuellement le Péligre est utilisé en priorité pour l'électricité. La sécheresse est comme une peste qui suce notre sang parce que notre activité principale, c'est l'agriculture. C'est de nos revenus que dépendent l'éducation de nos enfants, l'accès aux soins de santé, etc. C'est notre activité principale qui en souffre.

Les inondations font également partie des changements notés par les populations. Elles peuvent s'avérer particulièrement destructrices pour les populations de la vallée de l'Artibonite. Non seulement elles peuvent détruire des biens matériels, causer des pertes de vies humaines, mais également, elles peuvent causer la perte (provisoire ou définitive) du capital physique que constitue la terre, et donc les cultures et les récoltes. Selon certaines personnes, les inondations ont lieu chaque année au cours de la période de juin-juillet. Certains ménages peuvent tout perdre en quelques heures. Selon d'autres, les inondations sont moins fréquentes même si elles demeurent toujours aussi sévères. Par le passé, les inondations étaient annuelles (depuis 2005) alors que dernièrement, elles ont lieu une fois tous les 3 ans (ASEC CASEC et ODVA, Communication personnelle, juin 2014). Une des personnes rencontrées pense que : « Les bassins versants ne sont pas traités (protégés). Quand il y a inondation, il y a des crues. Ça détruit les cultures et les animaux. Parfois des maisons sont inondées ».

Les maladies d'origine hydrique telle que le choléra, le chikungunya, les diarrhées, etc. sont parmi les changements remarquables par les populations. Elles les attribuent aux inondations et à la mauvaise hygiène (eau souillée dans les habitations, ordures qui bouchent les canaux d'évacuation, etc.). Entre autres catastrophes dues à l'eau, certaines personnes ont parlé d'ouragans ou raz de marée ou d'érosion.

Passé cette première étape qui concerne leur point de vue générale sur la question des changements climatiques et de leurs impacts sur l'eau, nous leur avons parlé des prévisions issues des projections climatiques et des conséquences projetées sur l'eau. Plus concrètement, la quantité d'eau disponible va baisser et cela est notamment dû à la baisse des pluies et à l'élévation de la température et de l'évapotranspiration. L'eau manquera donc de plus en plus et la saison des pluies démarrera de plus en plus tardivement ce qui allongera aussi la durée de la saison sèche. Je leur demandais alors ce que cela leur inspirait comme réflexion.

Même si certaines personnes semblaient très au fait de ces questions, la plupart des gens rencontrés semblaient très surpris quand nous leur faisons part des projections climatiques et de leurs conséquences éventuelles pour Haïti. Les populations nous ont dit ne pas être au courant que de telles études existent. Elles ont affirmé n'obtenir que peu d'informations de la part des intervenants chargés de leur encadrement. La plupart disent n'être au courant de rien concernant l'évolution des saisons et du climat. Les quelques rares personnes qui ont entendu parler des changements climatiques, ont été mis au courant lors de formations ou autres rencontres organisées par des ONG.

A la lecture de ces résultats, on peut déduire que même si les changements climatiques pris en tant que tel ne semblent pas préoccuper les populations, ces dernières sont conscientes des changements qui touchent leur subsistance et les décrivent de façon assez spécifique. Les impacts

décrits dans la vallée (bas-Artibonite) étaient spécifiques aux conditions topographiques de ce milieu (inondations), tandis que dans la partie plus haute, les impacts décrits avaient surtout rapport avec le déboisement, l'érosion et la sécheresse. De plus les impacts décrits par les populations rejoignent les résultats des études scientifiques menées sur la question des changements climatiques et de l'eau (résumés dans la Deuxième Communication Nationale sur les changements climatiques). Elles ont conscience que le déboisement a un effet sur les changements dans l'alternance des saisons, l'érosion, le comblement des cours d'eau et les inondations. De même, elles sont conscientes des effets négatifs de certaines de leurs pratiques. En effet, à la question de savoir si certaines pratiques courantes avaient des effets négatifs sur l'environnement, toutes les personnes interviewées ont répondu par l'affirmative. Cependant, elles estiment ne pas avoir vraiment le choix. Plusieurs personnes nous ont répondu que même si elles comprennent que certaines de leurs activités sont dommageables à leur milieu de vie, elles n'ont pas d'autres alternatives car leur subsistance dépend de ces pratiques. Ces réponses traduisent en fait leurs conditions de vie et cela rejoint la remarque faite au début de cette section. En effet, la question des changements climatiques et de l'eau prise comme telle, semblait loin des préoccupations véritables des ménages. Cependant, lorsque cette question était ramenée à leur activité de subsistance, les ménages étaient en mesure de décrire de façon précise les impacts que les changements climatiques avaient sur leurs conditions de vie.

Cela corrobore l'analyse de Singh et Cohen (2014) selon lesquels, les populations du bassin versant de l'Artibonite ne perçoivent pas leur vulnérabilité comme due aux menaces naturelles ou ne considèrent ces menaces que dans la période pendant laquelle un désastre survient, étant donné qu'ils vivent de façon permanente dans des situations de désastre avec ou sans présence de menaces naturelles. Les menaces naturelles sont donc perçues comme des caractéristiques normales des endroits où ils vivent. Cette manière de percevoir leur vulnérabilité crée un cercle vicieux qui entraîne la non-priorisation des menaces naturelles. En d'autres termes, les menaces naturelles font partie des conditions normales du milieu de vie et il n'y a qu'à les subir, il y a donc une sorte de fatalité qui s'est développée et cela ne favorise pas l'émergence d'activité ou d'organisation en leur sein pour faire face et s'adapter.

### 7.1.2. Les stratégies mises en œuvre

A la question de savoir si individuellement, ils avaient mis en œuvre des stratégies pour s'adapter aux changements dans leur environnement, 22 personnes ont répondu non contre 26 qui ont répondu par l'affirmative. Parmi les stratégies d'adaptation mises en œuvre il y a :

- Le pompage de l'eau de rivière en saison sèche pour arroser les casiers de riz : cette réponse m'a été donnée dans la commune de Bocozele. Cependant, seulement les plus nantis disposent de pompes. Les autres sont obligés de les louer quand ils en ont les moyens.

- Le petit commerce : ce sont surtout les femmes qui ont donné cette réponse. Il s'agit de commerce de denrées agricoles stockées et vendues en période de soudure.
- Les déplacements en cas de tempête ou autres imprévus. Plusieurs personnes, surtout les plus pauvres, se contentent de fuir en cas de menace et reviennent une fois que la menace est passée. Quand bien même ils reconnaissent que ce comportement n'est pas durable, ils estiment ne pas avoir d'autres alternatives.
- La culture alternative : certains ménages adaptent les cultures aux changements observés. Ainsi, certains ménages cultivent des arbres fruitiers, de la canne à sucre, de la patate douce, et autres racines et tubercules, au lieu, ou en plus des céréales. Cela leur permet d'avoir de quoi se nourrir au cas où la sécheresse durerait plus longtemps.
- Certains ménages délaissent peu à peu l'agriculture pour d'autres activités. Ainsi, une personne en particulier m'a dit vouloir retourner à l'école pour apprendre un nouveau métier, une autre a dit ne compter désormais que sur l'argent envoyé par ses enfants vivants en ville. Pour la plupart, les gens rencontrés mènent d'autres activités en plus de l'agriculture.
- Certains ménages font des réserves d'eau, de nourriture et de semences pour faire face à la famine en cas de sécheresse prolongée ou d'autres imprévus.
- L'organisation de séance de sensibilisation auprès des écoliers. Une personne m'a parlé d'une initiative personnelle qui consistait à former les enfants sur la nature et la dégradation causée par les activités humaines.
- La construction de rampe de paille, canal de contournement pour éviter l'érosion hydrique : seule une personne, a donné cette réponse, dans la commune de Saint-Michel.
- La mise en place d'une haie brise vent, d'un mini-système d'irrigation et d'un rideau de protection en canne à sucre : également, une seule personne a donné cette réponse dans la commune de Saint-Michel.

La mise en œuvre de stratégie collective d'adaptation est plus rare. En effet, 30 personnes sur 48 ont répondu qu'il n'existait aucune activité collective mise en œuvre pour faire face aux changements climatiques. Les personnes interrogées attribuent le manque d'initiatives collectives au manque de temps, à l'individualisme, à l'absence de leadership ou à un manque d'intérêt. Les activités d'adaptation initiées de façon collective sont :

- La formation sur les pratiques culturelles initiée par un groupement de femme dans la commune de Saint-Michel ;
- La construction d'une digue de protection dans la section communale de Bocozele ;
- Le nettoyage des canaux d'évacuation des eaux usées pour lutter contre les inondations ;
- La location en groupe de pompe pendant la saison sèche ;

- L'organisation de cotisation pour faire face aux déficiences du système d'approvisionnement en eau. Concrètement, c'est dans la localité de Poirier que cette information a été donnée. L'argent a servi à la mise en place d'un hydropuit.

Il n'existe pas vraiment un système d'entraide entre les populations en cas de catastrophes. Étant donné que tout le monde est affecté, personne n'a finalement les moyens de venir en aide à son prochain. La majorité des personnes rencontrées se contentent de fuir en cas de catastrophes et de revenir une fois la catastrophe passée. Certaines personnes misent sur la diversification de leurs activités pour faire face aux changements. Les femmes notamment pensent au commerce et les hommes à des activités telles que le transport ou la vente de leur force de travail en ville. Dans certains ménages, plusieurs activités sont initiées par les différents membres telles que : le commerce par les femmes ; la vente de force de travail à raison de 375 gourdes par humain-jour pour le vannage du paddy<sup>19</sup> dans les usines et le désherbage des rizières ; la conduite de taxi moto ; l'exploitation des arbres fruitiers pour la vente des fruits ou pour faire du charbon; etc.). Ces activités servent à recapitaliser l'activité agricole (ASEC et CASEC, Communication personnelle, juin 2014) en cas de perte de récolte.

A Poirier dans la section communale de Bocozele, une personne nous a parlé de la construction d'une berge pour protéger le village et les champs des inondations. Une autre personne proposait notamment que l'État investisse dans la recherche sur les variétés de riz pluviale. Selon lui, cela permettrait aux populations de ne plus dépendre du réseau d'irrigation désuet et de pouvoir cultiver le riz sur la terre ferme. A Saint Michel, une personne nous a fait part de certaines méthodes qu'elle met en œuvre pour faire face à l'érosion hydrique. Elle a planté des arbres pour ralentir l'eau de ruissellement et a creusé des canaux de contournement autour de sa parcelle. Enfin, une des dernières alternatives utilisées par les populations en cas de catastrophes, est d'avoir recours à la diaspora ou à la classe moyenne s'ils ont de la famille dans ces deux catégories.

Selon les populations du bassin versant de l'Artibonite, leur vulnérabilité est due en partie à leur manque de connaissance. La majorité pense que l'accès à plus de connaissance leur permettrait de mieux comprendre ce qui se passe dans leur environnement et de réagir en conséquence. Trente-six personnes sur 48 affirment ne pas avoir accès à l'information climatique de quelque nature que ce soit. Les personnes qui y ont accès estiment que ces informations sont pertinentes mais qu'elles n'y ont pas accès régulièrement. Par ailleurs 44 personnes interviewées affirment qu'il existe un système d'alerte en cas de catastrophes. Généralement, ce sont des informations diffusées à la radio

---

<sup>19</sup> Riz non décortiqué, c'est le grain de riz complet avec sa coque.

ou envoyées par sms ou encore avec des hauts parleurs. Même si les informations diffusées à travers le système d'alerte sont pertinentes, elles parviennent parfois tardivement et ne permettent aux populations de se mettre à l'abri à temps.

Il ne semble pas non plus y avoir une collaboration entre le Ministère de l'Agriculture et les populations pour aider ces dernières aux prises avec de multiples défis à relever dans l'exercice de leur principale activité de subsistance. Aucune recherche n'a été menée, selon les populations, pour adopter des techniques plus adaptées aux changements en cours ou des variétés plus résistantes à la sécheresse. C'est à Saint-Michel qu'on nous a parlé de l'une des rares initiatives mises en œuvre pour aider les populations à faire face aux changements climatiques. Oxfam avait initié un projet pour la rétention des sols en promouvant la plantation d'arbres fruitiers, en sensibilisant les gens sur la question de l'importance de la préservation des arbres pour lutter contre les changements climatiques et sur les cultures érosives telles que le maïs, le haricot et le mil pour des cultures antiérosives telles que la canne à sucre. Ce projet est à présent achevé et les personnes rencontrées qui en ont bénéficié, m'ont dit qu'elles continuent de pratiquer les enseignements prodigués dans le cadre de ce projet.

## 7.2. Perceptions par rapport à l'eau et aux impacts des changements climatiques sur la ressource

La question de l'eau a été plus facile à aborder que celle sur les changements climatiques. Tous nos interlocuteurs ont répondu que l'eau occupait une part importante de leur vie. Au premier abord, la majorité nous ont donné, des réponses génériques telles que : « dlo se lavi » qui veut dire que l'eau c'est la vie. Nous avons alors essayé d'expliquer que cherchons avant tout à comprendre leurs expériences personnelles sur la question.

À propos de l'importance de l'eau, une personne a tenu les propos suivants :

L'eau représente une ressource rare et très utile pour notre société. Il faut la conserver. Il faut une sensibilisation sur les changements climatiques, sur ce que représentent les arbres et leur rôle dans la rareté de l'eau. S'il n'y a pas de mesures prises, dans quelques années, il y aura rareté de l'eau. La situation est déjà très critique. L'humain aussi représente un danger pour la société, c'est-à-dire qu'il faut changer de comportement par rapport à l'eau et aux arbres.

De façon générale, les populations estiment avoir un accès difficile à l'eau potable. En effet, à la question : Comment percevez-vous votre accessibilité à l'eau potable ?

- Douze personnes ont répondu « très difficile »
- Dix-neuf personnes ont répondu « difficile »
- Dix personnes ont répondu « facile » et
- Sept personnes ont répondu « très facile ».

À la question : Disposez-vous de suffisamment d'eau (peu importe la source) pour subvenir à vos besoins ?, vingt-deux personnes ont répondu non sur 48 personnes interviewées. La réponse la plus commune était « nou pa genyen », qui veut dire « nous n'en avons pas ».

Seulement 7 personnes ont un accès direct à l'eau potable depuis leur maison, 20 l'achètent en magasin ou s'en procure au niveau des puits et autres points de traitement d'eau. Les 21 personnes restantes boivent de l'eau de rivière traitée ou non. De plus, à la question de savoir si l'eau accessible est de bonne qualité, seulement 8 personnes sur 40 ont répondu oui.

Nous avons cherché à savoir s'il existe des conflits liés à l'eau. Vingt-sept personnes sur 48 ont répondu oui à cette question. En majorité, ces conflits sont dus à la mauvaise gestion des canaux d'irrigation et aux petites querelles autour des principaux points d'eau existant.

A propos des conflits, une personne rencontrée à Bocozele tient les propos suivants :

Il y a des conflits, et surtout avec la sécheresse qui s'amplifie, la fréquence des conflits augmente ... Mais, dans la majorité des cas, nous nous entendons pour laisser le droit d'eau à celui qui l'obtient en premier ... Au soir, la nuit, on est au champ pour trouver de l'eau. Mais même la nuit, il y a plusieurs demandeurs. Il n'y a pas de règle de partage de l'eau entre les casiers de riz. Il y a une grande demande et l'offre n'est pas suffisante. Il y a une grande quantité de terre cultivée à arroser, mais vous voyez, il n'y a pas de règle de distribution établie. Il y a une histoire pour caricaturer la situation de l'eau surtout dans les moments difficiles : il y a quelqu'un qui est allé chercher de l'eau pour irriguer son champ. Il a trouvé de l'eau, son champ commence à être irrigué. Maintenant, pour sécuriser l'eau, il se cache sous un monticule de paille. On a mis le feu à la paille pour la brûler. Il s'en est aperçu et a fui. Ça caricature l'importance de l'eau et la situation que ça peut générer.

Par ailleurs, aucun de nos interlocuteurs n'a abordé la question des aspects culturels liés à l'eau. Une personne a néanmoins répondu que la baisse de la pluie était une punition divine, un mauvais sort. En général, les gens répondent que les aspects culturels liés à l'eau ont presque disparu ou du moins les pratiques coutumières se font en cachette. Ce sont des pratiques qui existaient avant et qui tendent à disparaître à cause de plusieurs facteurs dont la modernisation, le christianisme et la pauvreté. Il existait des interdits liés à l'eau. Ainsi par exemple, une source d'eau pouvait être dédiée à une divinité vaudou et donc être interdite d'utilisation par les humains. Les gens outrepassent donc

certaines règles traditionnels parce qu'ils se sont convertis, parce qu'ils imitent les sociétés plus modernes ou pour leur subsistance. A la fin de l'une des entrevues de groupe, une personne nous a pris à part pour nous expliquer que tout ce qui est lié aux « loa » ou esprits surnaturels est désormais tabou. Les gens ont honte ou peur d'en parler de peur d'être identifiés comme sorcier. La situation est encore plus accentuée dans les milieux qui s'urbanisent. La majorité des gens se cachent pour pratiquer les « loa ».

### 7.2.1. Bocozele (zone de monoculture du riz)

La première localité où les entrevues ont été menées s'appelle Bocozele (figures 7.1 et 7.2). Nous y avons bénéficié de l'aide du Conseil d'Arrondissement de la Section Communale (CASEC), dont nous avons rencontré les membres, notamment le président, au cours du premier séjour de terrain. Au cours de cette première rencontre, nous les avons prévenus qu'il y aurait un deuxième séjour pour la collecte des données et que nous aurions besoin de leur aide pour rencontrer les populations. Grâce à leur aide, nous avons donc pu organiser deux entrevues de groupes.

Bocozele est une Section de la commune de Saint Marc dans le département de l'Artibonite. Elle est située dans la zone agroécologique de monoculture où l'agriculture, principale activité des ménages, est dominée par la monoculture de riz. C'est le riz de bas-fond qui est produit et ce, grâce à un réseau d'irrigation construit par l'Organisation pour le Développement de la Vallée de l'Artibonite (ODVA). Cependant, les canaux d'irrigation sont fortement usés ou mal construits, selon les dires des populations. Le canal primaire par exemple n'a jamais été achevé ce qui favorise l'accumulation de sédiments.

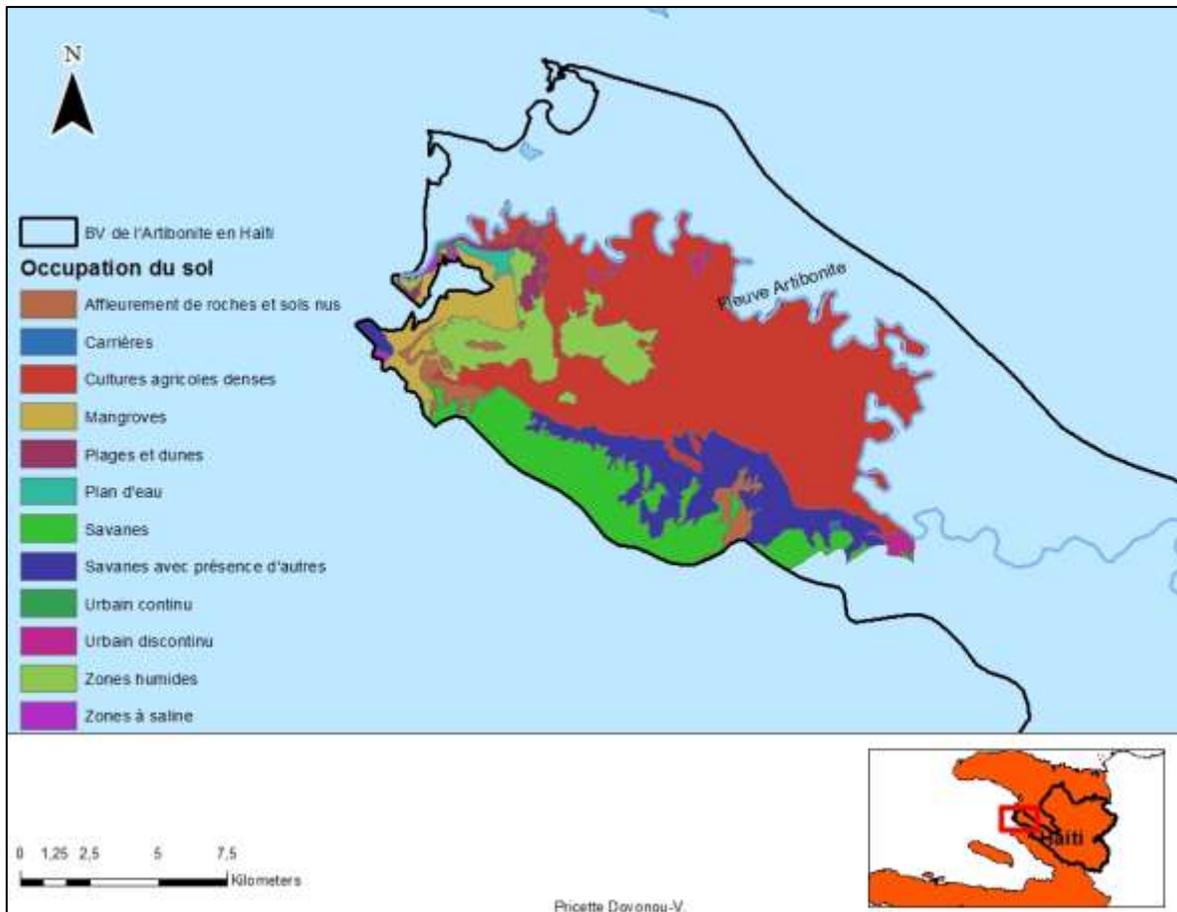


Figure 7.1 : Occupation du sol dans la section communale de Bocozele (Source CNIGS, 2012; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

Parlant des catastrophes climatiques liées à l'eau, les inondations viennent en premier. Elles sont plus fréquentes pour certains et moins pour d'autres pendant la saison des pluies. Selon certaines personnes, les inondations sont favorisées par les lâchées du barrage sur le lac Péligre. Cela, combiné au caractère désuet des canaux, engendre des inondations fréquentes. Ces inondations sont extrêmement destructrices et peuvent en un instant détruire tous les biens dont dispose une famille.

En saison sèche, le manque d'eau empêche la culture du riz (de bas-fond). Le manque d'eau peut être à l'origine de conflits parfois sanglants. Certaines personnes construisent en amont des ouvrages pour retenir l'eau, empêchant les personnes en aval d'en bénéficier. Il arrive même que certains producteurs de riz veillent dans leur champ la nuit pour surveiller l'arrivée d'eau dans leurs casiers. Certaines personnes, plus nanties que les autres, utilisent des pompes pour arroser leurs casiers. Une autre alternative utilisée par les ménages est la culture alternative. Ainsi, en saison sèche ils

cultivent des variétés moins exigeantes en eau telles que la patate douce. Cependant il est clair qu'ils demeurent très attachés à la culture de riz qui est plus rentable.

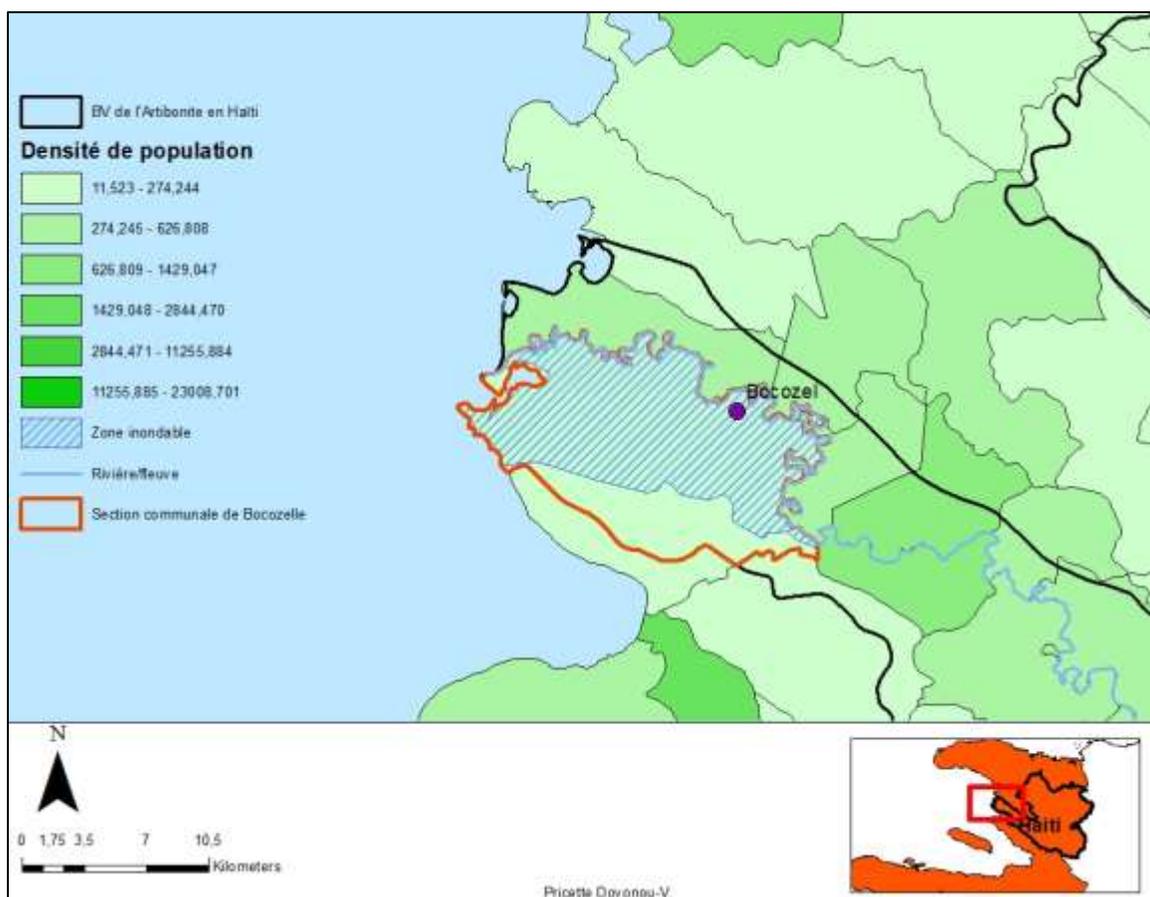


Figure 7.2 : Zones inondables et densité de population dans la section communale de Bocozelle (Source, CNIGS; Adaptation cartographique : Dovanou-Vinagbe, 2016)

Certains de nos interlocuteurs affirment ceci, par rapport à la question de l'eau : « se senkyem seksyon ki genyen powblèm, sitou pobleman lo un moman li anpil un moman lon ba y anpil », ce qui veut dire : c'est la cinquième section communale qui rencontre le plus de problème, surtout le problème de l'eau, à certains moments il y en a trop, à d'autres il n'y en a pas. Une autre personne affirme :

Le problème de l'eau existe, que ce soit en saison pluvieuse où le fleuve Artibonite sort de son lit et détruit tout, ou en saison sèche où il est difficile d'en trouver. La qualité de l'eau est médiocre. « nou pa genyen dlo kalite » [nous n'avons pas de l'eau de bonne qualité]. Des fois, en saison sèche, les animaux ne trouvent pas de l'eau pour s'abreuver, alors que

pendant la saison des pluies, c'est la même eau qui dévale les pentes et ramasse les mêmes animaux sur son passage.

D'autres personnes m'ont dit que :

La question de l'eau est primordiale pour la cinquième section communale. C'est à la fois un fléau et une richesse. Pendant la saison des pluies tout le monde, autant les humains que les femmes sont sinistrés, par la perte de leur récolte, de leurs animaux ou de leurs maisons. Pendant la saison sèche on en a besoin mais on ne peut pas en trouver. Le problème est tellement crucial en saison sèche que le risque de conflits (parfois sanglants) est très élevé. Ces conflits ont eu à entraîner des pertes humaines par le passé. « paske nou pa ka join li pou bet bwè nou pa ka join li pou nou benyen nou pa ka join li pou jaden » [parce que nous n'en avons pas pour que les animaux puissent en boire, pour nous baigner et pour les champs]. L'eau de boisson n'est pas disponible. Nous devons aller jusqu'à Saint-Marc pour en acheter à 25 gourdes le gallon [un gallon correspond à 3,78 L]. En juin passé, pendant l'inondation, l'eau était montée à 50-60 cm du sol.

L'eau de boisson est prélevée au niveau du fleuve. Les enfants font leurs besoins au niveau des berges du fleuve. Cette eau est souillée par les matières fécales. Vous vous imaginez le degré de contamination. D'autre part, au niveau de l'irrigation, en sortant de chez moi pour venir à cette rencontre, j'ai vu plusieurs casiers rizicoles qui souffrent de sécheresse alors que nous sommes en saison pluvieuse. L'eau du fleuve peut être utilisée pour l'irrigation à partir des canaux qui sont branchés directement au niveau du fleuve. Lorsqu'il y a assez d'eau, l'eau s'écoule dans les canaux et les rizières peuvent en trouver, mais actuellement là, le niveau est bas donc les canaux ne trouvent pas assez d'eau et les rizières en souffrent. D'un autre côté, quand il y a beaucoup d'eau dans le fleuve, c'est l'inondation.

L'eau potable est quasiment inaccessible à moins de disposer des moyens nécessaires pour aller en acheter dans les magasins en ville (Saint-Marc). C'est l'eau de pluie ou l'eau de la rivière ou encore celle des canaux d'irrigation qui est utilisée. Les populations sont par conséquent affectées par diverses maladies telles que les diarrhées. De plus, d'autres maladies sévissent à cause de la présence de bas-fond favorisant la prolifération des moustiques. Il s'agit notamment du chikungunya et du paludisme.

Les populations se sentent complètement impuissantes pour réagir face aux changements qu'elles expérimentent dans leur milieu. Selon elles, le manque de moyens financiers et de connaissance technique les rendent incapables de réagir face à ces changements.

Une femme à Bocozelle disait que « généralement en Haïti, lorsqu'on est plus bas [lorsqu'on vit en aval], on souffre beaucoup plus et presque de tout, que ce soit du point de vue éducatif, économique, sanitaire, etc. Si on pouvait trouver suffisamment d'eau pour les activités agricoles, les activités agricoles pourraient apporter du revenu, de l'argent, etc. donc nous pourrions vivre ».

Pour la majorité, migrer vers d'autres régions est également difficile du fait du manque de moyens. Il n'existe non plus aucune initiative ou organisation locale pour faire face aux difficultés rencontrées par rapport à la question de l'eau. La seule organisation dont nous avons entendu parler est l'association des irrigants de l'Artibonite Nord qui s'occupe essentiellement du curage des canaux d'irrigation secondaires et tertiaires du réseau. À Poirier, une localité appartenant à la section communale de Bocozelle, les membres de l'association des irrigants ont construit une berge pour lutter contre l'inondation. Il s'agit de l'une des rares actions communes qui ait été mentionnées.

Certaines personnes ont néanmoins montré qu'elles en savaient un peu plus sur le sujet de l'eau et des changements climatiques et les moyens à mettre à œuvre pour y faire face. C'est le cas par exemple de l'un des membres de l'association des irrigants de l'Artibonite Nord qui a suivi une formation sur la production de riz pluvial (variété ics 10). Il a parlé d'essais qui se font notamment dans la localité de Petite Rivière (une localité voisine de Bocozelle). Mais il estime que cette variété de riz n'est pas adaptée pour le sol de Bocozelle. Comme lui, certaines personnes pensent qu'il y a un manque de sensibilisation aux questions environnementales et que l'urbanisation absorbe de plus en plus de terres cultivables. Les paysans surtout les jeunes, découragés par la dégradation de leur milieu et de leurs conditions de vie, vendent leurs terres pour aller s'installer en ville.

En résumé, à Bocozelle, les inondations sont fréquentes et destructrices pendant la saison des pluies alors que pendant la saison sèche, le manque d'eau empêche la culture de riz qui est la principale activité de subsistance des ménages. Mais il peut arriver que l'eau manque, même en saison des pluies. La majorité des personnes font de la culture alternative ou se tournent vers le commerce (les femmes surtout). La dégradation des conditions de vie en milieu rural pousse les jeunes à migrer vers les villes. Les ménages s'estiment très vulnérables et pensent être trop impuissants et ignorants pour initier des actions afin de faire face.

### 7.2.2. Verrettes (zone de monoculture et zone de savane sèche)

Verrettes (figures 7.3 et 7.4) est une commune du département de l'Artibonite. Elle est à cheval entre deux zones agroécologiques, la zone de monoculture et la zone de savane sèche. Dans la commune de Verrettes, nous avons bénéficié de l'aide d'un ingénieur agronome de l'ONG Helvetas qui gère actuellement un projet sur la distribution d'eau potable d'assainissement qui a permis l'installation de plusieurs systèmes de captage dans la commune de Verrettes. En collaboration avec la mairie et la

Direction Nationale de l'eau Potable et de l'Assainissement, Helvetas a mis en place des Comités d'Adduction d'Eau Potable et Assainissement (CAEPA) pour l'entretien des infrastructures hydriques et pour la définition de la politique de l'eau à raison d'un CAEPA par système de captage. Le rôle des CAEPA est de définir la politique de l'eau dans les localités, d'entretenir le système et de recueillir les cotisations des membres. Ils organisent aussi des rencontres pour sensibiliser sur l'hygiène et l'assainissement. Il y a aussi une initiative municipale pour regrouper tous les acteurs œuvrant dans le secteur eau. Il s'agit notamment de la mairie, de l'ODVA et d'ONG telles que Helvetas et la Croix rouge. Mais cette table sectorielle a beaucoup de mal à être opérationnelle. Au cours du deuxième séjour, nous avons eu l'occasion de participer à l'une des réunions et avons pu constater le fort taux d'absentéisme.

Avec l'aide de l'ingénieur agronome d'Helvetas, nous avons donc pu rencontrer plusieurs personnes à Verrettes. Les populations ont montré un grand engouement à participer aux entrevues. En effet, nous avons demandé à avoir un maximum de 10 personnes par entrevues de groupes, nous nous sommes retrouvé devant une quarantaine de personnes dans la première localité (Savanebourg dans la section communale de Bastien). Mais il est très vite apparu que l'engouement était dû au fait que la majorité pensaient que ce projet aurait des répercussions immédiates telles que la construction d'infrastructures. Dans la deuxième localité, Réplou (section communale Guillaume Mogé), une vingtaine de personnes étaient présentes pour l'entrevue de groupe.

À propos de l'eau, une interlocutrice de Verrettes disait : « De façon générale, à Verrettes, c'est surtout une question d'accessibilité plutôt que de disponibilité de l'eau. Il y a plusieurs sources mais qui ne sont pas équipées. Il faut plus de captage de l'eau des sources et aussi la protection des sols. Il faut marcher plusieurs kilomètres pour trouver de l'eau ».

Tout comme à Bocozele, l'eau de boisson constitue une préoccupation majeure pour les ménages de Verrettes. À Savanebourg, située un peu plus en altitude, l'eau est disponible mais il faut parcourir des kilomètres pour accéder aux endroits où il existe des sources naturelles là où Helvetas a installé des infrastructures. C'est donc surtout l'eau de source qui est utilisée. Certains ménages font des réserves d'eau de pluie mais pour cela, il faut disposer d'un grand bac, ce qui n'est pas à la portée de tout le monde. Les populations estiment que l'eau de source n'est pas de bonne qualité. Elle est souvent jonchée d'ordures ménagères. Selon elles, l'eau embouteillée serait de meilleure qualité mais il faut se déplacer en ville pour s'en procurer.

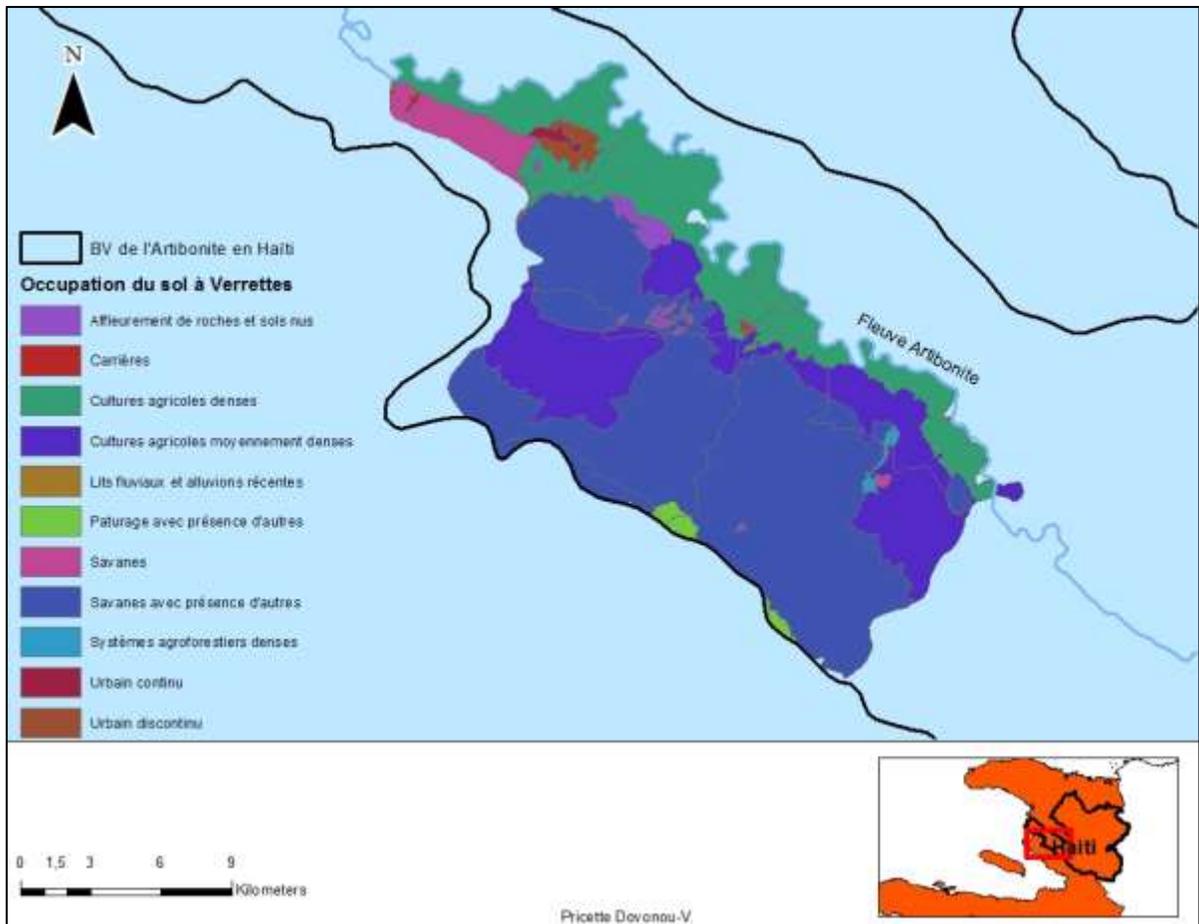


Figure 7.3 : Occupation du sol dans la commune des Verrettes (Source CNIGS, 2012; Adaptation cartographique : Donovan-Vinagbe, 2016)

En ce qui concerne l'agriculture, les cultures dépendent de la pluie. Les personnes qui ont leurs champs dans des zones de plaines utilisent des pompes pour arroser leurs champs avec l'eau de la rivière. Les espèces cultivées résistent mal au manque d'eau et sont également érosives. Il s'agit du petit mil, du maïs et du pois congo ou « pwa misè ». Les populations de Savanebourg ont remarqué qu'il y a de plus en plus de perturbation dans l'alternance des saisons. La saison des pluies démarre de plus en plus tardivement et les pluies sont plus intenses provoquant encore plus d'érosion. Les maladies d'origines hydriques sont plus fréquentes telles que les diarrhées et le choléra, le chikungunya et le paludisme. Avec l'allongement de la saison sèche, la précocité de la saison des pluies, l'érosion hydrique et les maladies ; les populations ont de plus en plus de mal à subvenir à leurs besoins.

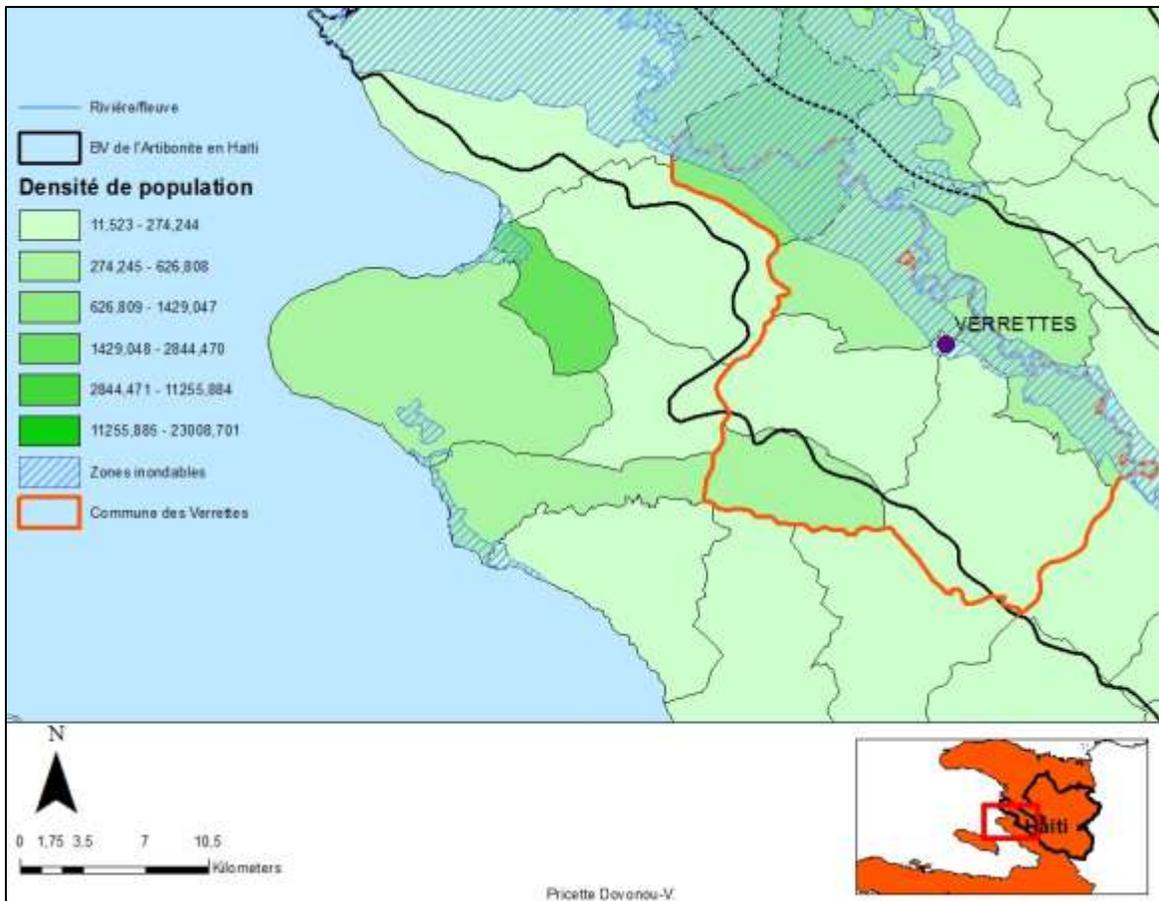


Figure 7.4 : Zones inondables et densité de population dans la commune de Verrettes (Source, CNIGS; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)

L'érosion est particulièrement importante dans la commune de Verrettes. Plusieurs personnes reconnaissent spontanément que les activités humaines sont à l'origine de ces perturbations, notamment la coupe de bois de feu. Mais ils accusent aussi l'inaction du gouvernement et le manque d'organisation pour mener des actions contre le déboisement et aider les populations à sortir de la pauvreté.

Savanebourg est une des plus défavorisées parlant de disponibilité et d'accessibilité à l'eau. Il existe très peu d'infrastructures pour rendre l'eau des sources plus disponibles. Au cours de la discussion en groupe, il y a eu une altercation entre deux groupes de personnes. En effet, certaines personnes estimaient que notre projet était inutile si nous n'apportions pas des solutions concrètes à leurs problèmes comme la construction de pompes (ou de l'argent). D'autres ont défendu le contraire faisant comprendre que ce projet pouvait s'avérer utile en ce sens qu'il était important qu'elles (les populations) arrêtent d'attendre une aide externe et qu'il était temps pour eux de se prendre en main. Selon ce dernier groupe, notre projet pouvait être le précurseur de projets beaucoup plus bénéfiques

si elles prennent le temps de bien répondre à nos questions sans oublier que nous pouvions leur apporter beaucoup (vu que nous venions du Canada). Ils ont insisté alors pour que dans nos rapports nous mentionnons leurs localités et que nous rapportons comme il faut tous les sujets dont ils parleront.

Réplou est une localité où l'accessibilité à l'eau s'est beaucoup améliorée, grâce, notamment, aux actions d'Helvetas. Cependant, les problèmes sont sensiblement les mêmes qu'à Savanebourg et ce malgré les infrastructures de distribution d'eau construites par Helvetas. Les populations estiment que c'est toujours un défi de s'approvisionner en eau potable. La majorité des ménages utilisent l'eau des puits ou l'eau de pluie. Les maladies d'origine hydriques sont également plus fréquentes. Il existe un système d'irrigation mis en place par les populations elles-mêmes, il est peu efficace et peut créer des conflits surtout en saison sèche. L'agriculture est donc soumise aux caprices du climat. A Réplou, au cours de l'entrevue de groupe, une jeune personne s'est détachée du groupe pour faire une sorte de plaidoyer sur la nécessité qu'il y avait à venir urgemment en aide aux ménages. Selon elles, les conditions de vies étaient tellement dégradées et l'accès à l'eau était si difficile qu'il fallait urgemment initier la construction de diverses infrastructures et des projets de microcrédit pour venir en aide aux populations.

Dans la ville de Verrettes, les problèmes sont assez semblables à ceux des autres localités. Même si l'eau courante est plus disponible et accessible, les personnes rencontrées estiment qu'elle est de moindre qualité et préfère aller acheter de l'eau en bouteille. Car même si c'est un milieu un peu plus urbanisé, les gens continuent de mener des activités agricoles. Ils sont par conséquent touchés par l'érosion, la sécheresse et les maladies. Les personnes rencontrées estiment que leur ménage est tout aussi vulnérable que ceux des autres localités.

En résumé, dans la commune de Verrettes l'eau est généralement moins disponible et accessible. Les populations sont exposées aux caprices du climat tant en milieu urbain qu'en milieu rural. La saison sèche s'allonge et les pluies très intenses en saisons des pluies, associées au déboisement, provoque la perte de terre par l'érosion hydrique. Les ménages estiment être très vulnérables et comme à Bocozele pensent ne pas disposer des moyens et des connaissances pour faire face.

### 7.2.3. Saint Michel

La commune de Saint-Michel (figure 7.5 et 7.6) est située en zone montagneuse humide. Pour y accéder on traverse une série de quinze petites rivières. C'est une commune qui est située dans la zone de montagne humide et donc plus verdoyante que les autres. Nous sommes passés par le Bureau Agricole Communal (BAC) pour organiser les entrevues de groupe. À Saint-Michel, nous avons bénéficié de l'aide du Bureau Agricole communale (BAC) dont nous avons obtenu les contacts

grâce à la coordonnatrice du projet Akosaa qui lutte contre l'insécurité alimentaire. Grâce à l'appui du BAC, nous avons pu organiser deux entrevues de groupe.

Les problèmes évoqués par les ménages étaient sensiblement les mêmes d'une localité à l'autre. L'eau est disponible mais peu accessible surtout dans certaines localités. Les populations utilisent l'eau des rivières essentiellement. Les plus chanceux vivent à proximité d'une rivière et ne parcourent pas une longue distance pour aller chercher de l'eau, mais d'autres sont obligés de parcourir de longue distance. Certains ménages achètent de l'eau embouteillée dans les magasins.

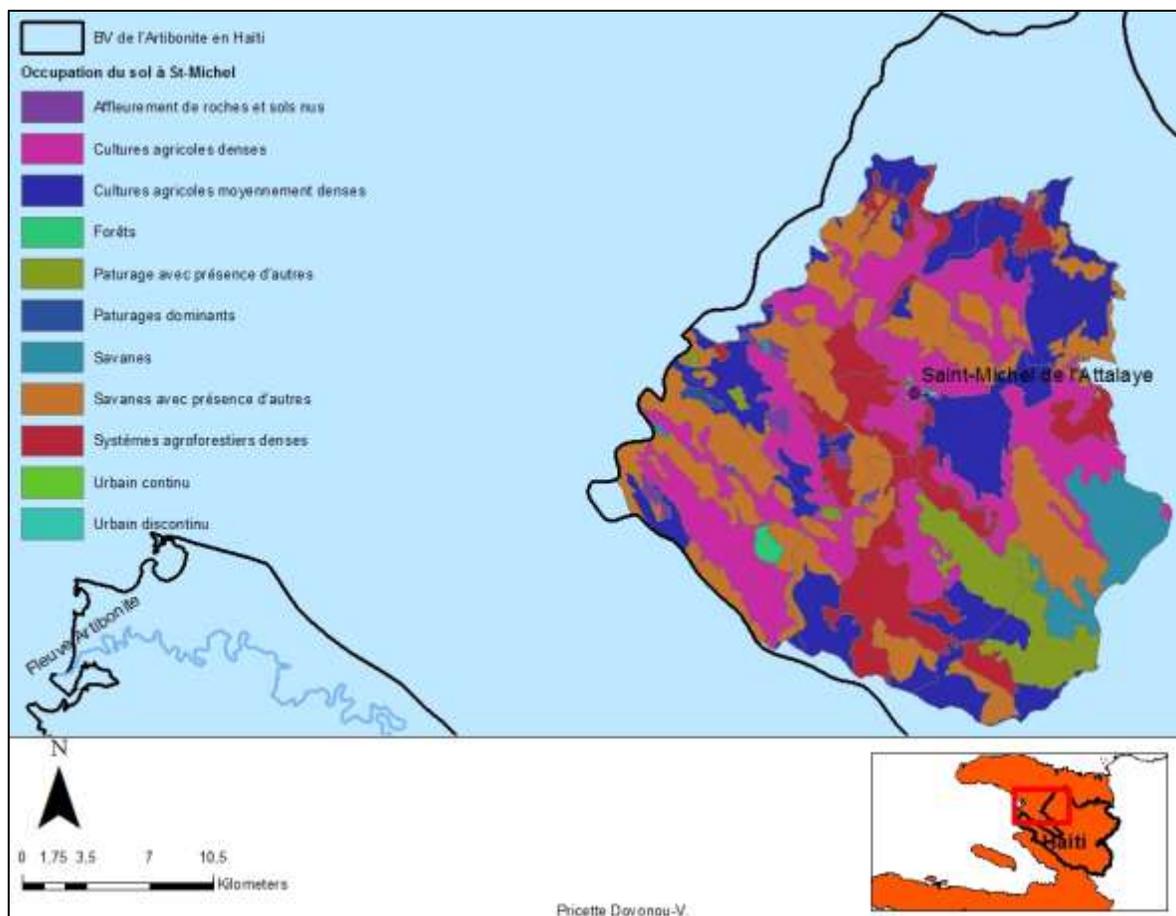


Figure 7.5 : Occupation du sol dans la commune de Saint-Michel (Source CNIGS, 2012; Adaptation cartographique : Dovanou-Vinagbe, 2016)

L'un des principaux constats des ménages est que le niveau d'eau dans les rivières diminue. Selon certaines personnes, entre 1968 et 1986, les pluies avaient augmenté à cause de la politique de préservation des arbres mises en place par le régime des Duvalier. Après la chute du régime, les populations se sont mises à couper anarchiquement les arbres ce qui a eu pour conséquence de réduire considérablement les pluies. En saison sèche les rivières peuvent tarir complètement. Les

personnes qui coupent le plus les arbres sont parmi les plus pauvres et par conséquent les plus affectées par les conséquences de leurs pratiques. La majorité des personnes ne comprennent pas toujours les conséquences de leurs actes. Par ailleurs c'est la même source d'eau qui sert pour tous les besoins : boisson, bain, abreuvement des animaux, etc., ce qui peut être à l'origine de maladies telles que les diarrhées.

En ce qui concerne l'agriculture, étant donné qu'il n'y a pas de système d'irrigation, les activités agricoles sont soumises aux caprices du climat. La canne à sucre est la principale culture exploitée et sert essentiellement à la production de clairin (figure 7.7), qui est l'une des principales causes du déboisement. Le clairin est une eau de vie fabriquée avec du jus de canne à sucre. Pour sa fabrication il faut beaucoup de bois pour chauffer et concentrer le jus de canne. Non seulement cela nécessite beaucoup de bois de feu, mais aussi, les déchets obtenus après l'extraction du jus sont jetés dans les rivières, provoquant la pollution de l'eau. Tout comme dans la commune de Verrettes, la coupe d'arbre a pour conséquence de provoquer la baisse des pluies mais aussi de favoriser l'érosion hydrique qui a pour conséquence la perte des terres et le comblement des rivières, selon les populations.

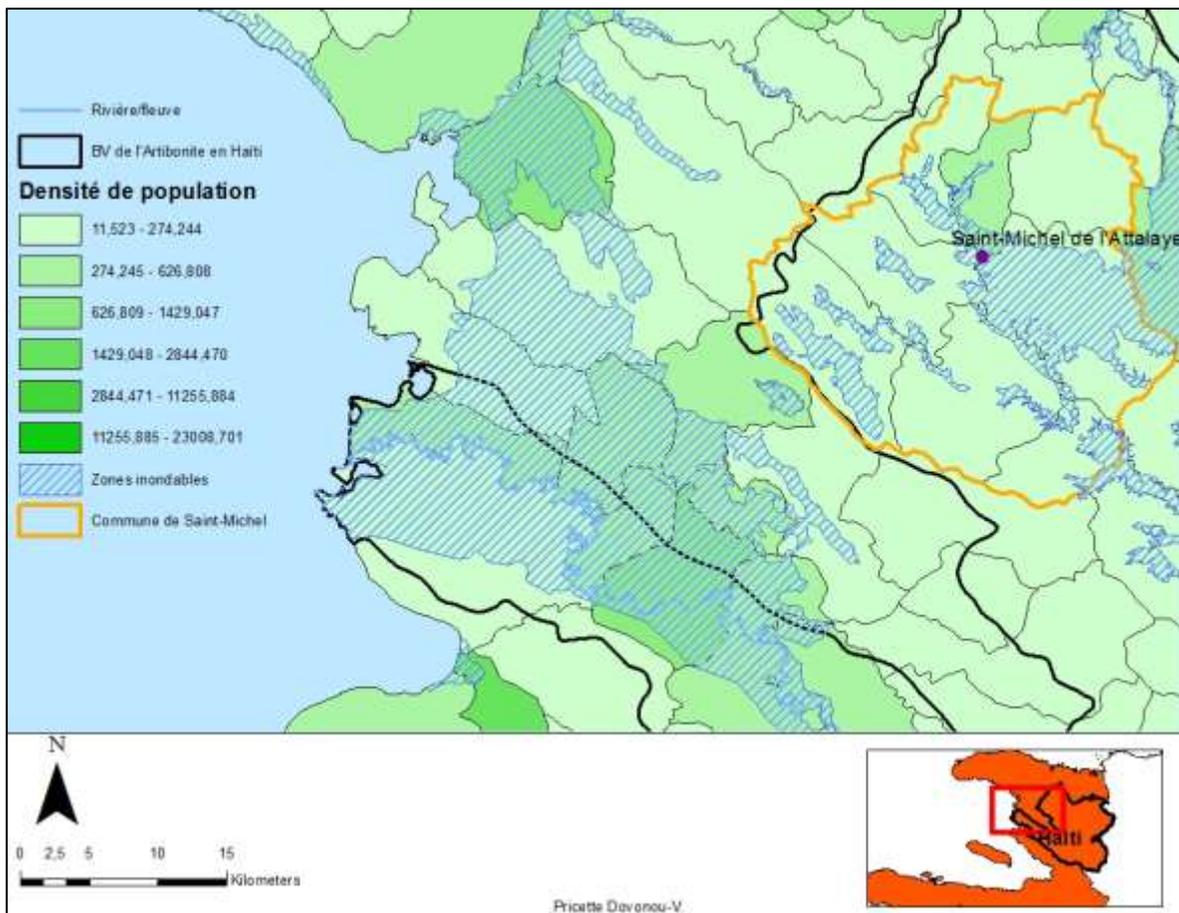


Figure 7.6 : Zones inondables et densité de population dans la commune de Saint-Michel (Source, CNIGS; Adaptation cartographique : Dovonou-Vinagbe, 2016)



Figure7.7 : Fabrication du clairin (Saint-Michel de l'Attalaye) (source : auteur)

Les populations s'adonnent aussi à la culture du maïs, du mil de la patate douce et du pois entre autres. Le petit élevage existe également mais à moindre échelle. L'une des activités à laquelle s'adonnent les femmes est le petit commerce qui est en quelque sorte une alternative à l'agriculture vu la dégradation des conditions climatiques et des sols. Plusieurs installations artisanales de fabrication de clairin existent aussi. Quand on se promène dans certaines localités, il est aisé d'en voir car elles se trouvent souvent à proximité une montagne de déchets de canne.

Mais avec la baisse des pluies et la sévérité de la saison sèche, ajoutées à la perte de sols due à l'érosion, les populations se sentent de plus en plus impuissantes et ont l'impression de s'enfoncer davantage dans la pauvreté. Les maladies d'origine hydrique sévissent à Saint-Michel. On peut citer entre autres la diarrhée, le chikungunya et le paludisme. Les ménages estiment que les personnes qui s'en sortent le mieux sont les personnes instruites, les personnes qui « font les affaires » (les entrepreneurs) et de façon générale, les personnes ayant des activités autres que l'agriculture. Les

plus vulnérables sont les agriculteurs (soumis aux caprices de la nature), les personnes au chômage, les personnes sans terre et les personnes ignorantes et qui n'ont pas toujours conscience des conséquences de leurs actes, (par exemple, celles qui ne traitent pas l'eau avant de la consommer).

Nous avons rencontré une femme à Lalomas, membre d'un groupement de femme qui a parlé de séances de formation et de sensibilisation sur la question du déboisement et aussi sur la question de l'eau. D'ailleurs un producteur rencontré nous a fait part de certaines méthodes qu'il met en œuvre pour faire face à l'érosion hydrique. Il a planté des arbres pour ralentir l'eau de ruissellement et a creusé des canaux de contournement autour de sa parcelle. Ce sont les séances organisées par le groupement de femmes qui lui ont permis d'avoir ces idées et de les concrétiser.

En résumé, à Saint-Michel, l'eau est disponible mais pas toujours facilement accessible à tout le monde. L'eau de rivière sert pour presque tous les besoins domestiques. Elle est polluée par divers déchets dont ceux issus de la fabrication de clairin. De plus le niveau d'eau baisse dans les rivières à cause de la coupe d'arbre favorisant l'érosion et le comblement des rivières. La principale activité de subsistance est l'agriculture, sous influence directe du climat et de ses caprices. Les populations sont affectées par les maladies d'origine hydrique, le retard et la baisse de la quantité des pluies et la perte de sols.

### 7.3. Perception de la vulnérabilité aux changements climatiques et à leurs impacts sur l'eau

A la question de savoir quels impacts les changements climatiques avaient sur leur vie, de toutes les 48 personnes rencontrées en entrevues, seule une personne a répondu que les changements climatiques n'avaient aucun impact. Les 47 autres ont estimé que les changements climatiques avaient des impacts négatifs pour certains et très négatifs pour les autres. A la question de savoir quelle catégorie de personnes est la plus vulnérable, les réponses ont varié (tableau 7.1).

Tableau 7.1: Nombre de personnes selon les réponses à la question relative aux personnes les plus vulnérables

Réponses	Nombres de personnes
Tout le monde	16
Personnes vivant en milieu rural	11
Personnes pauvres	10
Enfants	5

<b>Familles monoparentales</b>	2
<b>Personnes illettrées</b>	1
<b>Personnes âgées</b>	1
<b>Ne sais pas</b>	1
<b>Aucun</b>	1
<b>Total</b>	48

Ce tableau montre que le plus grand nombre de personnes estiment qu'il n'y a aucun facteur particulier qui caractérise la vulnérabilité. Cependant les personnes ayant répondu « tout le monde » m'ont souvent dit que c'est parce qu'elles estiment que les habitants de leur localité sont toutes pauvres et exposées aux mêmes changements. Selon ces personnes, tout le monde serait affecté de la même façon vu que tout le monde vit dans les mêmes conditions. En d'autres termes, les populations du bassin versant de l'Artibonite sont toutes démunies et en cas d'imprévus, tout le monde est affecté de la même manière.

Onze personnes ont estimé que les personnes vivant en milieu rural sont plus vulnérables parce que ce sont elles qui sont le plus directement touchées par les variabilités climatiques, étant donné que leurs activités de subsistance dépendent directement du climat. La réponse « personnes pauvres » a été donnée par 10 personnes qui ont estimé que ce sont surtout les personnes qui n'ont rien (aucun bien, aucune famille ou aucune épargne) pour faire face aux imprévus qui sont les plus vulnérables. Enfin pour d'autres personnes, ce sont les enfants qui sont les plus vulnérables. Ces personnes faisaient surtout référence aux maladies d'origine hydrique qui pouvaient affecter plus les enfants à cause de leur état de fragilité naturelles. Pour l'un de mes interlocuteurs, ce sont plus les personnes âgées qui sont les plus vulnérables, pour un autre ce sont les personnes illettrées. Enfin, une personne m'a répondu que les changements climatiques n'avaient pas d'impacts selon lui, une autre m'a répondu qu'elle ne savait pas quelle catégorie de personnes était plus les vulnérables. La lecture de ces résultats confirme que les populations sont plus sensibles aux changements qui touchent leur subsistance. Ils traduisent aussi le fait qu'elles se sentent vulnérables face à ces changements et attribuent cette vulnérabilité principalement à pauvreté et à leur plus forte dépendance au climat.

Au cours de mon premier séjour (lors des groupes de discussion), les populations m'ont fait comprendre qu'en cas de catastrophe ou autres événements, certaines personnes s'en sortent mieux que d'autres. Dépendamment de la topographie et des activités socioéconomiques, certaines personnes sont plus affectées que d'autres. Les personnes qui s'en sortent sont celles qui ont de l'épargne, mais très peu de personnes y arrivent. Les personnes les plus vulnérables sont surtout les personnes âgées, les femmes vivant seules (veuves ou celles dont les maris sont partis travailler en

ville ou en République Dominicaine) et les jeunes qui n'ont pas accès aux facteurs de production, dont la terre. En ce qui concerne la topographie, les populations faisaient une différence entre les types de changements ayant lieu selon que leur localité se situe dans le bas ou le haut Artibonite. Les populations de Bocozele notamment estiment qu'elles sont plus vulnérables car vivant dans la partie la plus basse de la vallée. Les inondations sont très destructrices et peuvent réduire à néant les efforts de toute une vie de travail.

Certaines personnes attribuent cette vulnérabilité au manque de connaissance, c'est-à-dire au manque d'éducation et au très faible accès à l'information existante sur le climat. Selon certaines personnes, la vulnérabilité des ménages est accentuée par la grande taille des ménages (7-8 enfants par ménage) (ASEC CASEC et ODVA, communication personnelle; juin 2014). La terre héritée est de plus en plus morcelée. Les superficies agricoles sont donc de plus petites tailles ce qui tend à augmenter la vulnérabilité. Les plus jeunes sont moins enclins à travailler la terre, du fait de la dureté des travaux, des aléas naturels et climatiques et de l'insuffisance de revenus issus de l'agriculture. Plusieurs personnes découragées vendent leurs terres à des personnes plus nanties vivant généralement en ville. Les terres deviennent donc de plus en plus rares et concentrées dans les mains d'une minorité.

À propos de la vulnérabilité, l'un de mes interlocuteurs disait :

La route que vous avez empruntée pour venir ici, sépare la section communale de Bocozele en deux. La partie Est ressent moins l'inondation. La partie Centre est affectée plus gravement que la partie Est, mais plus à l'Ouest, en bas, c'est plus grave. Ça dépend de la topographie de la zone. L'eau s'écoule de l'Est vers l'Ouest. L'eau arrive en bas, la mer est haute, il n'y a plus possibilité de s'écouler. Il y a refoulement de l'eau, donc la partie la plus basse est plus affectée. Que ce soit pour la sécheresse aussi. Avec l'état des canaux d'irrigation qui sont sales, avec les sédiments, aussi il n'y a pas de règlement pour la régulation de l'eau. Les zones les plus hautes utilisent l'eau en grande quantité tandis qu'en bas les gens peinent à trouver de l'eau ... il y a des gens plus nantis, qui ont beaucoup plus de terre à travailler, donc il y a plus de revenu, il y a plus de moyens financiers. Ces personnes sont moins vulnérables. Mais ces gens, ce n'est pas beaucoup. L'agriculture est pratiquée par de petits exploitants. La superficie qu'on peut exploiter est très faible. Les revenus sont faibles. Mais on peut catégoriser. Il y a les adultes, qui ont travaillé toute leur vie mais qui n'arrivent pas à capitaliser. Ils sont pauvres, lorsque cette situation arrive, ils en souffrent beaucoup. Il y a aussi des familles d'exploitants agricoles, où le père est décédé et la femme est restée avec les enfants. En Haïti, on est prolifique, donc on met au monde beaucoup d'enfants, environs 7 à 8 par famille. Si le père est décédé, vous vous imaginez la situation de la femme qui doit faire le jardin et le petit commerce pour s'occuper de tous ses enfants.

Ou si c'est la femme qui est décédée, ce sera au père de s'occuper des enfants. Il y a une autre catégorie. Il y a une catégorie de jeunes qui est moins soucieux du travail. Les jeunes garçons, les jeunes gens qui sont moins enclins au travail qu'auparavant. Ils se soucient moins du travail, de la terre. Ils voient que leurs parents étaient exploitants, mais le résultat est négatif. Ils sont moins enchantés maintenant à travailler de la terre. C'est le chômage. L'autre alternative c'est de quitter ici pour aller ailleurs, particulièrement à la République Dominicaine ou bien dans les villes. A Saint-Marc, c'est surpeuplé de jeunes. Comme autre alternative, ils utilisent les motocyclettes, le taxi motos. Il y a la force de travail qui se rétrécit.

Les personnes interviewées ne distinguent pas une vulnérabilité différenciée selon le sexe. Par contre certaines estiment que les personnes les plus âgées et les enfants en bas âges sont les plus vulnérables, notamment à cause de la recrudescence des maladies liées à l'eau et auxquelles les enfants et les personnes âgées seraient plus sensibles. Il n'existe pas non plus de système d'entraide tant au niveau local, qu'au niveau national. Les populations sont souvent livrées à elle-même en cas de catastrophe. A ce propos certains de mes interlocuteurs déclaraient :

Quand un paysan perd sa récolte en cas d'imprévu ou de catastrophe, il n'y a pas un organe de l'État qui lui vienne en aide. Il est livré à lui-même. Le Bureau Agricole Communal peut venir évaluer les dégâts, mais cette évaluation ne donnera pas lieu à une action. Il n'existe pas de système d'entraide en cas d'imprévu. Il y a les « coumbits ». Lorsque quelqu'un veut faire des travaux dans son champ et qu'il est membre d'un coumbit, les autres membres l'aident ... Récemment, il y a une activité qui se développe du côté des humains. Il s'agit des mototaxi. Les femmes vont au marché pour vendre des produits.

Face à cette situation [catastrophe], notre première réaction c'est d'utiliser les ressources disponibles, particulièrement les arbres, le peu qui en reste, soit pour le charbon ou pour les fruits. Dans d'autres situations, les femmes surtout vont quelque part pour trouver du crédit pour pouvoir faire du commerce. Mais du crédit avec des taux très élevés de 100 % et trois mois pour rembourser. Si on trouve ce crédit on le prend mais celui qui prête ne veut pas parce que c'est risqué. A cause des problèmes de l'eau, il se met en tête que nous n'allons pas rembourser ... Les prêteurs sont les gens de la zone, qui sont plus nantis, qui sont plus chanceux. Il n'y a pas vraiment assistance de l'État, il n'y a pas assistance de l'État. C'est quelques-uns, quelques particuliers ou quelques ménages qui en trouvent. Mais, ce n'est pas une grande quantité des victimes qui en trouvent. Dans la majorité des cas, ce sont des responsables d'organisations paysannes qui ont des relations avec certains responsables d'État. Par exemple, dans la cinquième section, il y a 6 000 ha de terres qu'on pouvait irriguer et cultiver. La population avoisine les 35 000 pour toute la section. L'État, à travers l'ODVA,

intervient seulement sur 11 ha pour 19 exploitants à titre de vulgarisation. En résumé, la topographie, l'âge, la ruralité/urbanité, le statut socio-économique, l'éducation, l'accès à l'information et d'autres biens et services (assainissement, eau potable, crédit) et la taille des ménage qui entraîne le morcellement des terres et donc moins de production; sont les principaux facteurs de vulnérabilité identifiés par les ménages sont parmi les facteurs de vulnérabilité jugés important par les populations.

## Conclusion partielle

Par ailleurs, plusieurs conclusions peuvent être tirées de ce chapitre. Tout d'abord, les changements climatiques semblent loin des préoccupations quotidiennes des populations, comme on pourrait le présumer. La première réaction à cette question a presque été la même pour toutes les personnes rencontrées. Ils ne savaient pas de quoi il s'agissait ou en avait vaguement entendu parler. Cela montre que la question des changements climatiques ne figure pas dans l'ordre de leur priorité. Et même quand ils arrivent à faire un lien entre cette problématique et leur quotidien, les aspects qu'ils décrivent sont ceux qui touchent le plus à leur subsistance, et leur comportement révèle surtout une certaine fatalité et une impuissance à faire face pour diverses raisons dont entre autres leur manque de connaissance et le manque de moyens.

Deuxièmement l'eau est très importante pour leur survie. L'eau de façon générale est disponible mais difficilement accessible dans certaines localités de Bocozelle, Verrettes et de Saint-Michel. L'eau potable est très peu accessible en général. La majorité des ménages ont l'agriculture comme activité principale. Vu le faible taux d'irrigation, cette activité est soumise aux caprices du climat. En saison des pluies, en général il y a de l'eau et parfois il y en a même trop, ce qui provoque des inondations dans la vallée. En saison sèche, l'eau manque même dans la vallée où il existe pourtant un système d'irrigation. Ce dernier est désuet et bouché par des sédiments qui empêchent l'écoulement de l'eau, dont une bonne partie est retenue au niveau du barrage de Péligre pour la fourniture d'énergie électrique à la ville de Port-au-Prince.

Troisièmement ils expérimentent des changements dans leurs milieux et les décrivent de façon spécifique. En effet, les résultats des entrevues reflètent un aspect personnel du vécu des personnes rencontrées par rapport à l'eau dans le contexte des changements climatiques. Les personnes rencontrées parlent de façon précise des changements dans leur milieu et de leurs impacts sur leur vie. Ils reconnaissent aussi leur responsabilité, notamment le fait que certaines de leurs activités accentuent le phénomène de dégradation de l'environnement mais estiment qu'ils ne peuvent faire autrement car leur survie dépend de ces activités.

Enfin, pour répondre de façon générale à l'objectif sur la vulnérabilité et les facteurs de vulnérabilité, les personnes rencontrées s'estiment vulnérables aux impacts des changements climatiques, notamment les impacts sur l'eau. Selon elles, le principal facteur de vulnérabilité est lié au statut social. Les plus pauvres, généralement situés en milieu rural sont les plus vulnérables. Au statut socio-économique s'ajoute le morcellement des terres, l'exode des jeunes, le manque d'éducation et de formation, le faible (voire l'inexistence d'accès) à l'information et le manque d'intervention gouvernementale pour aider en cas de catastrophes.

Dans la section suivante nous présentons les résultats issus du traitement des données avec le SOALP. L'objectif est de relever les principaux facteurs de vulnérabilité avec un outil plus « objectif ». Un lien sera fait dans la partie suivante entre les résultats issus du traitement avec le SOLAP et ceux issus d'une lecture directe du discours des personnes interviewées.

## Chapitre 8 : Analyse avec le SOLAP

La littérature fait état de plusieurs facteurs pouvant favoriser ou non la vulnérabilité aux changements climatiques et plusieurs cadres méthodologiques ont été proposés pour évaluer cette vulnérabilité dont l'un des plus importants est celui de Turner *et al.* (2003). Mais les auteurs s'entendent pour dire qu'il serait difficile de trouver une méthodologie unique pour évaluer la vulnérabilité aux changements climatiques, vu la diversité des contextes, le manque de disponibilité de données dans certaines régions, la diversité des changements en eux-mêmes et des facteurs pouvant influencer la vulnérabilité.

Même s'il est difficile de s'entendre sur une méthodologie unique d'évaluation de la vulnérabilité, il importe que les différentes démarches méthodologiques utilisées soient clairement décrites et justifiées. Dans le cadre de cette recherche, nous avons adopté une démarche basée sur les perceptions car nous rejoignons l'affirmation d'O'Brien et Wolf (2010) selon laquelle, le plus important ce sont les impacts que les changements climatiques ont sur ce qui compte le plus pour les populations qui les vivent. Une série de facteurs ont été retenus de concert avec les populations afin de voir quels étaient les effets de ces facteurs sur les perceptions que les populations avaient par rapport à leur propre vulnérabilité. Nous avons jugé qu'il serait intéressant d'analyser les effets de ces facteurs à l'aide d'un outil « objectif ». Notre objectif de départ n'a pas pu être atteint. Il s'agissait de combiner les résultats issus de nos entretiens aux données cartographiques des différentes localités visitées, de façon à cartographier les perceptions en lien avec l'occupation du sol (couvert forestier, hydrographie, canaux d'irrigation et type de culture) et autres caractéristiques du sol telles que la (pente et le type de sol). En effet, pour exploiter le plein potentiel du SOLAP, il aurait fallu des données de différentes natures telles que des données cartographiques et des couches cartographiques en format (Shape file). Malheureusement, les données cartographiques obtenues pendant le séjour de collecte des données étaient essentiellement sous format Jpeg ou tif. Les quelques cartes sous format shape file étaient d'échelle trop grande pour pouvoir avoir les informations à une échelle communale et encore moins à l'échelle de la section communale.

Par ailleurs, il ne nous a pas été possible d'exploiter l'autre potentiel du SOLAP, notamment la possibilité de croiser les données. Cela est dû à la petite taille de notre échantillon qui est de 48 personnes. Pour toutes ces raisons, nous avons donc opté pour l'entrée des données sur le territoire, en l'occurrence les couches qui permettent de localiser les différentes localités d'étude et les données des entretiens individuelles; et montrer l'influence de chaque facteur sur les perceptions des populations de leur propre vulnérabilité. Ce chapitre répond à l'objectif qui est d'évaluer la

vulnérabilité aux changements climatiques sur la base des perceptions des populations concernées et d'analyser les facteurs qui influencent ces perceptions.

## 8.1. Facteurs de vulnérabilité retenus par les populations rencontrées

Comme il a mentionné, les entrevues individuelles et de groupe du premier séjour ont servi à retenir un ensemble de facteurs qui selon les populations influencent plus ou moins leur vulnérabilité. Nous les avons regroupés en trois catégories : les aspects socio-économiques, les aspects spécifiquement liés à l'eau et les aspects territoriaux et organisationnels.

Au plan socio-économiques les facteurs sont : le sexe, l'âge, la profession, la multiplicité d'activités, l'éducation, les biens ou atouts économiques possédés. Ainsi, selon les populations, il y aurait une différence de vulnérabilité entre les humains et les femmes (notamment le sexe du chef du ménage). De même, les personnes âgées et les plus jeunes seraient plus vulnérables que les adultes. Les personnes ayant reçu une éducation serait plus aptes à s'en sortir que les autres, de même que les personnes ayant reçu une formation technique ou ayant plus d'une activité, les personnes qui ont des sources de revenus autre que l'agriculture ou encore les personnes possédant des biens.

Pour les aspects spécifiquement liés à la disponibilité, l'accessibilité et à la qualité de l'eau, les facteurs jugés important par les populations sont : la distance, l'accès direct à l'eau potable, le coût de l'eau potable et la quantité d'eau disponible et accessible. Plus la source d'eau est éloignée, plus la vulnérabilité augmente. Les personnes ayant un accès direct à l'eau potable (à la maison) seraient donc moins vulnérables. Pour ce qui est du coût, il s'agit du fait de payer pour avoir accès à de l'eau de bonne qualité. Ces coûts incluent les frais de déplacement pour aller chercher l'eau, ceux liés à l'achat de produits pour purifier l'eau et ceux liés à l'achat même de l'eau potable. Pour ce qui est la quantité, les populations estiment que le fait de ne pas avoir de l'eau en quantité suffisante est source de vulnérabilité.

Les aspects territoriaux et organisationnels regroupent les facteurs liés à la manifestation d'un aléa et à l'organisation ou aux stratégies mises en place pour faire face. Les facteurs retenus dans cette catégorie sont : l'existence de catastrophes, la sécheresse et les maladies d'origine hydrique, les pratiques défavorisantes, l'accessibilité à l'information sur le climat et son évolution et l'existence d'un système d'alerte et les stratégies individuelles ou collectives mise en œuvre pour faire face. Pour la manifestation des aléas, les populations estiment qu'elles sont plus vulnérables parce que les trois aléas retenus sont plus fréquents et/ou plus intense. Elles estiment également que certaines de leurs pratiques sont de nature à augmenter leur vulnérabilité (notamment la déforestation et la mauvaise gestion des déchets). L'accessibilité à l'information et l'existence de systèmes d'alerte ou de stratégies sont pour les populations des facteurs de nature à baisser leur vulnérabilité.

Ce sont donc ces différents éléments qui ont été développés dans la grille d'entrevue pour les entrevues individuelles du deuxième séjour qui ont servi à réaliser le SOLAP.

## 8.2. Influence des facteurs socio-économiques sur les perceptions des populations

### 8.2.1. Vulnérabilité par section communale

Au nombre des facteurs socio-économiques retenus, il y a le sexe, l'âge, le secteur d'activité, la multiplicité des activités, les atouts, le niveau d'éducation et l'appartenance à un groupe. Nous analyserons l'influence de chacun de ces facteurs sur les perceptions des populations dans les sections suivantes. Il est à noter que pour ce qui est de Verrettes, seulement deux personnes y ont été rencontrées (tableau 8.1), et c'était plutôt à la dernière minute à la demande de notre traducteur. C'était des personnes plutôt nanties, comparativement aux personnes rencontrées dans les autres sections communales, des gens qui vivent essentiellement des dons de membres de leur famille vivant en Occident. On peut constater qu'en dehors de Verrettes-ville (figure 8.1), la majorité des personnes des autres localités estiment leur situation défavorisante ou très défavorisante. Les autres localités sont rurales et plus pauvres et les gens dépendent essentiellement des activités agricoles pour leur subsistance.

Tableau 8.1 : Perception de la vulnérabilité perçue par individu rencontré selon les sections communales visitées

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Quels impacts pensez-vous que votre réalité socio-économique a sur votre vulnérabilité face aux impacts des changements climatiques ?</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozelle</b>	Favorisant	2
<b>Bocozelle</b>	Très favorisant	1
<b>Bocozelle</b>	Très défavorisant	5
<b>Bocozelle</b>	Très défavorisant	5
<b>Bocozelle</b>	Défavorisant	4
<b>Bocozelle</b>	Défavorisant	4
<b>Bocozelle</b>	Très défavorisant	5

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Quels impacts pensez-vous que votre réalité socio-économique a sur votre vulnérabilité face aux impacts des changements climatiques ?</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozelle</b>	Défavorisant	4
<b>Bocozelle</b>	Défavorisant	4
<b>Verrettes-ville</b>	Favorisant	2
<b>Verrettes-ville</b>	Favorisant	2
<b>Bastien</b>	Très défavorisant	5
<b>Bastien</b>	Favorisant	2
<b>Bastien</b>	Défavorisant	4
<b>Bastien</b>	Très défavorisant	5
<b>Bastien</b>	Défavorisant	4
<b>Bastien</b>	Favorisant	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Défavorisant	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Favorisant	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Défavorisant	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Favorisant	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Très défavorisant	5
<b>Bas de Sault</b>	Très défavorisant	5
<b>Bas de Sault</b>	Défavorisant	4
<b>Bas de Sault</b>	Favorisant	2
<b>Bas de Sault</b>	Très favorisant	1
<b>Bas de Sault</b>	Défavorisant	4
<b>Bas de Sault</b>	Défavorisant	4
<b>Bas de Sault</b>	Défavorisant	4
<b>L'Attalaye</b>	Aucun impact	3
<b>L'Attalaye</b>	Très défavorisant	5
<b>L'Attalaye</b>	Favorisant	2
<b>L'Attalaye</b>	Défavorisant	4
<b>L'Attalaye</b>	Très défavorisant	5
<b>L'Attalaye</b>	Défavorisant	4
<b>L'Attalaye</b>	Défavorisant	4
<b>L'Attalaye</b>	Défavorisant	4
<b>Lalomas</b>	Favorisant	2
<b>Lalomas</b>	Très défavorisant	5

Sections communales/villes	Quels impacts pensez-vous que votre réalité socio-économique a sur votre vulnérabilité face aux impacts des changements climatiques ?	Indice de vulnérabilité perçue
Lalomas	Défavorisant	4
Lalomas	Défavorisant	4
Lalomas	Défavorisant	4
Lalomas	Favorisant	2
Lalomas	Aucun impact	3
Lalomas	Défavorisant	4
<b>5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant</b>		

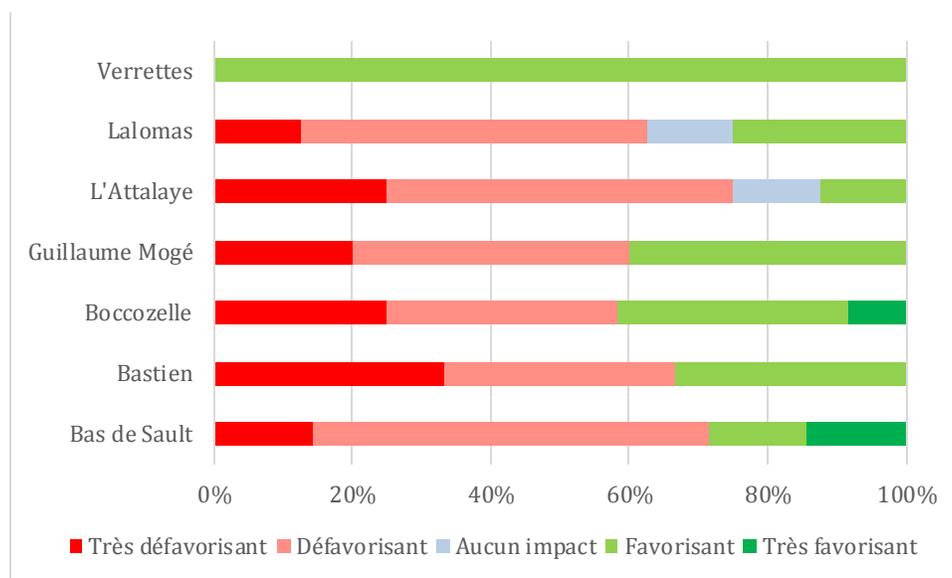


Figure 8.1 Perception de la vulnérabilité par section communale

## 8.2.2. Vulnérabilité selon le sexe

Nous avons retenu le sexe comme facteur de vulnérabilité à la suite du premier séjour, après avoir discuté avec certaines femmes en particulier. Quand on considère les perceptions selon le genre, on peut voir qu'il n'y a pas une grande différence entre les perceptions des humains et des femmes (figure 8.2). Une proportion d'environ 60% se sent vulnérable dans chaque cas. Dans certaines sections communales telles que Boccozelle, il y a plus de femmes que d'humains qui se sentent

vulnérables (défavorisant ou très défavorisant), tandis que dans d'autres sections communales, c'est le contraire (tableau 8.2).

Tableau 8.2 : Perception de la vulnérabilité selon le sexe par individu

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Genre</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozelle</b>	Humain	2
<b>Bocozelle</b>	Femme	2
<b>Bocozelle</b>	Femme	2
<b>Bocozelle</b>	Humain	2
<b>Bocozelle</b>	Humain	1
<b>Bocozelle</b>	Humain	5
<b>Bocozelle</b>	Humain	5
<b>Bocozelle</b>	Femme	4
<b>Bocozelle</b>	Femme	4
<b>Bocozelle</b>	Femme	5
<b>Bocozelle</b>	Humain	4
<b>Bocozelle</b>	Femme	4
<b>Verrettes</b>	Femme	2
<b>Verrettes</b>	Femme	2
<b>Bastien</b>	Humain	5
<b>Bastien</b>	Femme	2
<b>Bastien</b>	Humain	4
<b>Bastien</b>	Humain	5
<b>Bastien</b>	Femme	4
<b>Bastien</b>	Humain	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Humain	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Femme	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Humain	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Femme	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Femme	5
<b>Bas de Sault</b>	Humain	5
<b>Bas de Sault</b>	Femme	4
<b>Bas de Sault</b>	Humain	2

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Genre</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
Bas de Sault	Femme	4
Bas de Sault	Humain	1
Bas de Sault	Femme	4
Bas de Sault	Femme	4
L'Attalaye	Humain	3
L'Attalaye	Femme	5
L'Attalaye	Femme	2
L'Attalaye	Femme	4
L'Attalaye	Humain	5
L'Attalaye	Femme	4
L'Attalaye	Femme	4
L'Attalaye	Femme	4
Lalomas	Femme	2
Lalomas	Humain	5
Lalomas	Humain	4
Lalomas	Femme	4
Lalomas	Humain	4
Lalomas	Femme	2
Lalomas	Humain	3
Lalomas	Humain	4
<b>5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant</b>		

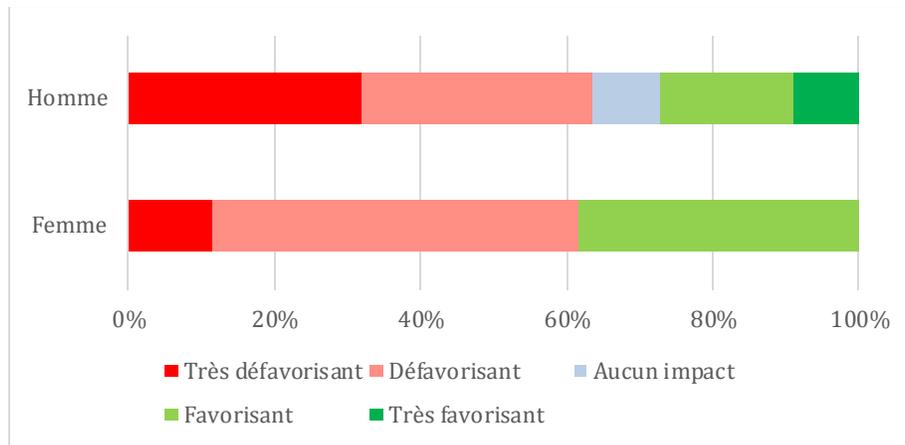


Figure 8.2 : Perception de la vulnérabilité selon le sexe

L'absence de différence entre les perceptions des hommes et des femmes est peut-être due à l'ampleur des changements et de leurs impacts. Comme il a été vu à la section 6.1, plusieurs des personnes interrogées estiment que tout le monde est vulnérable aux changements climatiques et leurs impacts sur les ressources en eau, ou tout au moins que la principale cause de leur vulnérabilité est la pauvreté et les conditions de vie en milieu rural. Cela concorde aussi avec le fait que les études menées à l'échelle nationale montrent que la pauvreté a une plus forte incidence en milieu rural qu'en milieu urbain. En effet, 58% des ménages ruraux sont classés comme étant extrêmement pauvre. Dans le département de l'Artibonite où a lieu la présente étude, 59% des ménages ruraux sont classés dans cette catégorie. À cela s'ajoute l'ampleur des impacts des changements climatiques. Selon les ménages, cette ampleur est telle que très peu de personnes arrivent à faire face. La majorité des ménages de cette étude vivent en milieu rural et sont touchés du fait de leur dépendance directe aux conditions climatiques. Les hommes comme les femmes subissent donc les impacts de ces changements.

Par ailleurs, selon une étude de PNUD (2004), quand on considère les taux de pauvreté selon le genre du principal apporteur, l'écart est faible en milieu rural tandis qu'en milieu urbain les ménages dont le principal apporteur est une femme sont plus fortement touchés par la pauvreté que les ménages. Cela s'explique aussi par le fait que les fonctions du ménage en tant qu'unité de production et de consommation ne sont pas identiques entre les deux types de milieux. En milieu rural, la notion de principal apporteur n'est pas très appropriée étant donné que les femmes tirent essentiellement des revenus de la commercialisation des produits agricoles de l'exploitation tenue par le ménage. Tandis qu'en milieu urbain, cette notion est appropriée car il existe un membre du ménage (chef de ménage) qui apporte l'essentiel des revenus du ménage; de plus, les hommes ont des activités bien distinctes de celles de leurs femmes. Cela explique pourquoi les personnes interviewées (situées majoritairement en milieu rural) ne perçoivent pas de différence de vulnérabilité selon le sexe.

### 8.2.3. Vulnérabilité selon l'âge

A la lecture du tableau 8.3 et de la figure 8.3, on peut déduire que la catégorie d'âge qui se sent le plus vulnérable est celle des personnes âgées de plus de cinquante (plus de 80%), suivie de celle des 25-50 (presque 60%) et les moins vulnérables sont les personnes âgées entre 18 et 25 ans (moins de 40%). Les plus vieux ont souvent été décrits comme étant plus faibles et donc moins aptes à faire face en cas de catastrophe telles que les inondations les sécheresses et les maladies.

Par ailleurs, les plus jeunes (18-25 ans) délaissent l'agriculture pour des activités plus « rentables rapidement » telles que la conduite de taxi moto et la vente de leur force de travail dans diverses activités non agricoles. Plusieurs jeunes migrent vers les villes ou vers la République Dominicaine. Ils ressentent donc beaucoup moins les effets locaux des changements climatiques. On peut d'ailleurs voir dans le tableau que seulement 3 personnes de la catégorie d'âge « 18-25 » ont pu être rencontrées. Quant aux personnes de 25-50 ans, elles se sentent vulnérables principalement parce qu'elles ont plus de responsabilité. C'est l'âge où l'individu se marie et devient responsable de son ménage. Il a alors à sa charge plusieurs enfants ou autres membres de la famille, ce qui peut être une source de pression.

Tableau 8.3 : Perception de la vulnérabilité selon l'âge

Sections communales/villes	Groupe d'âge	Indice de vulnérabilité perçue
Bocozelle	25-50	2
Bocozelle	25-50	1
Bocozelle	18-25	5
Bocozelle	50 et +	5
Bocozelle	25-50	4
Bocozelle	50 et +	4
Bocozelle	25-50	5
Bocozelle	50 et +	4
Bocozelle	25-50	4
Verrettes	50 et +	2
Verrettes	25-50	2
Bastien	50 et +	5
Bastien	18-25	2

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Groupe d'âge</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bastien</b>	25-50	4
<b>Bastien</b>	25-50	5
<b>Bastien</b>	25-50	2
<b>Bastien</b>	25-50	4
<b>Guillaume Mogé</b>	25-50	4
<b>Guillaume Mogé</b>	25-50	2
<b>Guillaume Mogé</b>	50 et +	4
<b>Guillaume Mogé</b>	25-50	2
<b>Guillaume Mogé</b>	25-50	5
<b>Bas de Sault</b>	25-50	5
<b>Bas de Sault</b>	25-50	4
<b>Bas de Sault</b>	50 et +	4
<b>Bas de Sault</b>	50 et +	1
<b>Bas de Sault</b>	50 et +	4
<b>Bas de Sault</b>	25-50	2
<b>Bas de Sault</b>	25-50	4
<b>L'Attalaye</b>	25-50	3
<b>L'Attalaye</b>	25-50	5
<b>L'Attalaye</b>	25-50	2
<b>L'Attalaye</b>	25-50	4
<b>L'Attalaye</b>	50 et +	5
<b>L'Attalaye</b>	25-50	4
<b>L'Attalaye</b>	25-50	4
<b>L'Attalaye</b>	50 et +	4
<b>Lalomas</b>	18-25	2
<b>Lalomas</b>	50 et +	5
<b>Lalomas</b>	25-50	4
<b>Lalomas</b>	25-50	4
<b>Lalomas</b>	25-50	4
<b>Lalomas</b>	25-50	2
<b>Lalomas</b>	25-50	3
<b>Lalomas</b>	50 et +	4
<b>5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant</b>		

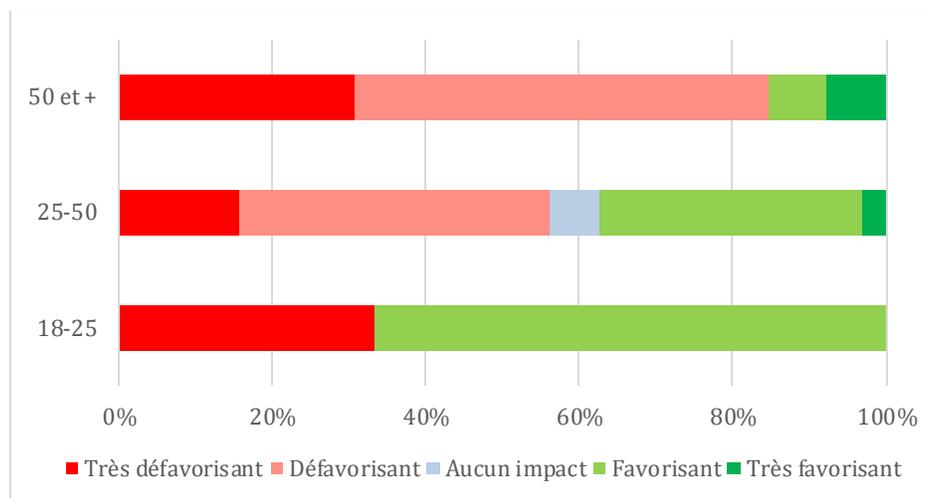


Figure 8.3 : Perception de la vulnérabilité selon l'âge

Enfin, on constate que les jeunes de 18-25 qui se sentent vulnérables jugent tous leur situation très défavorisante. Cela s'explique peut-être par le fait que les terres soient de plus en plus morcelées et que les conditions de vie en milieu rural sont plus dégradées. Les jeunes sont donc plus pessimistes par rapport à l'avenir. Quant aux personnes de 25-50 ans, de ce qui ressort des entretiens, elles se sentent vulnérables principalement parce qu'elles ont plus de responsabilité.

#### 8.2.4. Vulnérabilité selon le secteur d'activité

On peut constater que la majorité des personnes interviewées mènent plusieurs activités (tableau 8.4). A quelques exceptions près, elles mènent toutes des activités agricoles, à titre de propriétaire de ferme et/ou d'ouvrier agricole. Au total, trente-six personnes sur 48 mènent des activités agricoles. Le secteur primaire comprend les activités agricoles, le secteur tertiaire regroupe les activités liées au commerce ou à la vente de service. Il regroupe des activités telles que le commerce, l'enseignement, les agents de santé ou les techniciens agricoles, etc. La catégorie « Retraité » regroupe les personnes qui sont à la retraite et la catégorie « Étudiant », regroupe celles qui sont aux études.

Tableau 8.4 : Perception de la vulnérabilité selon l'activité de subsistance

Sections communales/villes	Avez-vous une ou des activités économiques	Indice de vulnérabilité perçue
Bocozelle	Chauffeur, cultivateur	2
Bocozelle	Cultivatrice, commerce	2
Bocozelle	Cultivatrice, commerçante	2

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Avez-vous une ou des activités économiques</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozelle</b>	Cultivateur, enseignant, agent de santé	2
<b>Bocozelle</b>	Cultivateur, chauffeur	1
<b>Bocozelle</b>	Cultivateur	5
<b>Bocozelle</b>	Cultivateur	5
<b>Bocozelle</b>	Cultivatrice, commerçante	4
<b>Bocozelle</b>	Cultivatrice, commerçante	4
<b>Bocozelle</b>	Cultivatrice, couturière	5
<b>Bocozelle</b>	Cultivateur	4
<b>Bocozelle</b>	Enseignante, couturière, cultivatrice	4
<b>Verrettes</b>	Directrice d'école	2
<b>Verrettes</b>	Retraitée	2
<b>Bastien</b>	Enseignant, entrepreneur	5
<b>Bastien</b>	Étudiante, aide-soignante	2
<b>Bastien</b>	Technicien agricole	4
<b>Bastien</b>	Enseignant, cultivateur	5
<b>Bastien</b>	Enseignante	4
<b>Bastien</b>	Technicien agricole, enseignant, cultivateur	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Entrepreneur	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Cultivatrice, enseignante	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Enseignant à la retraite	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Commerçante	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Cultivatrice, commerce	5
<b>Bas de Sault</b>	Enseignant, cultivateur, coordonnateur CASEC	5
<b>Bas de Sault</b>	Commerçante	4
<b>Bas de Sault</b>	Enseignant, cultivateur	2
<b>Bas de Sault</b>	Cultivateur, commerçant, technicien agricole	4
<b>Bas de Sault</b>	Boulangier, cultivateur	1
<b>Bas de Sault</b>	Commerçante	4
<b>Bas de Sault</b>	Commerçante	4
<b>L'Attalaye</b>	Enseignant, cultivateur	3
<b>L'Attalaye</b>	Cultivatrice, commerçante	5

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Avez-vous une ou des activités économiques</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>L'Attalaye</b>	Cultivatrice, commerçante	2
<b>L'Attalaye</b>	Enseignante, cultivatrice	4
<b>L'Attalaye</b>	Cultivateur	5
<b>L'Attalaye</b>	Enseignante, cultivatrice	4
<b>L'Attalaye</b>	Cultivatrice, commerce	4
<b>L'Attalaye</b>	Surveillante d'orphelinat	4
<b>Lalomas</b>	Étudiante	2
<b>Lalomas</b>	Artiste peintre, agriculteur	5
<b>Lalomas</b>	Charpentier, cultivateur	4
<b>Lalomas</b>	Commerçante, cultivatrice	4
<b>Lalomas</b>	Enseignant, cultivateur	4
<b>Lalomas</b>	Commerçante, cultivatrice	2
<b>Lalomas</b>	Surveillant au centre de santé, professeur de conduite, cultivateur	3
<b>Lalomas</b>	Cultivateur	4
<b>5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant</b>		

À la lecture de la figure 8.4, on se rend compte que les personnes qui se perçoivent comme n'étant pas vulnérables sont les étudiants (Favorisant et très favorisant). Les étudiants dépendent le plus souvent de leurs parents. Les catégories « Primaire » et « Primaire, Tertiaire » ont les plus fortes proportions de personnes qui se sentent très vulnérables (très défavorisant).

Les personnes appartenant aux deux catégories se sentent majoritairement vulnérables. En effet, les activités agricoles dépendent du climat et d'autres conditions environnementales telles que la richesse des sols. La dégradation de l'environnement et les changements dans l'alternance des saisons affectent ces activités. Pour ce qui est du secteur tertiaire, la majorité des personnes menant des activités appartenant uniquement au secteur tertiaire se sentent vulnérables (Défavorisant ou très défavorisant). Plusieurs personnes de cette catégorie font le commerce des produits agricoles.

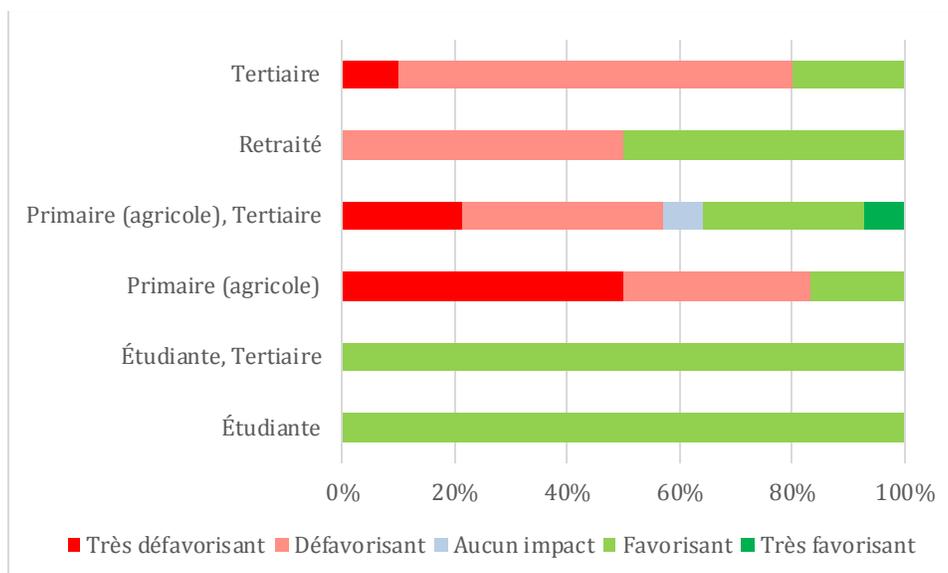


Figure 8.4 : Perception de la vulnérabilité selon le secteur d'activité

De plus, ce sont en majorité des femmes qui vendent les produits agricoles issus de leurs terres. Leurs activités sont donc également soumises aux caprices du climat. Quand on considère le tableau 8.4, on remarque les professions qui semblent moins affectées sont celles des chauffeurs et des agents de santé. Le métier de chauffeur est une activité qui est plus rentable car elle n'est pas soumise aux caprices du climat et elle fournit un service presque essentielle pour l'écoulement des produits agricoles. De plus, les personnes qui exercent cette activité ne se contentent pas seulement de desservir leur localité. Leurs trajets regroupent plusieurs villes et villages. Quant aux agents de santé, ce sont des fonctionnaires qui reçoivent un salaire fixe à chaque mois. Leur activité n'est donc pas sous la menace du climat et leur revenu n'en subissent pas par conséquent des variations. Parlant de fonctionnaire, les enseignants devraient se sentir moins vulnérables également, ce qui n'est pas le cas. Cependant, les enseignants rencontrés sont pour la plupart des occasionnels, c'est-à-dire que ce ne sont pas des fonctionnaires. De plus, ils estiment être mal payés. Cela pourrait expliquer pourquoi ils se sentent vulnérables.

### 8.2.5. Vulnérabilité selon la multiplicité des activités

Tel que mentionné dans la section précédente, les personnes rencontrées mènent plusieurs activités à la fois (Tableau 8.5). C'est l'une des stratégies d'adaptation les plus utilisées. En effet, 30 personnes sur 48 mènent plus d'une activité de subsistance. Ainsi, les femmes font du commerce en plus de cultiver leurs champs ou ceux de leurs maris. Plusieurs personnes avaient d'autres activités telles que l'enseignement, l'artisanat ou l'entrepreneuriat; en plus des activités agricoles. Il y a plus de personnes ayant une seule activité qui se sentent plus vulnérables que de personnes des autres

catégories (figure 8.5). De même, les personnes ayant des activités à revenus se sentent plus vulnérables que celles avec des activités sans revenus. Les personnes sans revenus sont des retraités ou des étudiants vivant au dépend de leurs proches ; c'est ce qui explique qu'elles ne se sentent pas vraiment vulnérables malgré qu'elles ne mènent pas d'activité génératrices de revenus. Les retraités vivent au dépend de leurs enfants en plus de mener occasionnellement certaines activités telles que l'agriculture. Les étudiants rencontrés vivent au dépend de leurs parents ou de leur conjoint. Plus de 80% des personnes ayant une seule activité se sentent vulnérables contre moins de 60% pour celles qui en ont plus d'une.

Tableau 8.5 : Perception de la vulnérabilité selon la multiplicité des activités

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Multiplicité d'activités économiques avec revenus</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozelle</b>	oui	2
<b>Bocozelle</b>	oui	1
<b>Bocozelle</b>	non	5
<b>Bocozelle</b>	non	5
<b>Bocozelle</b>	oui	4
<b>Bocozelle</b>	oui	4
<b>Bocozelle</b>	oui	5
<b>Bocozelle</b>	non	4
<b>Bocozelle</b>	oui	4
<b>Verrettes</b>	non	2
<b>Verrettes</b>	non	2
<b>Bastien</b>	oui	5
<b>Bastien</b>	oui	2
<b>Bastien</b>	non	4
<b>Bastien</b>	oui	5
<b>Bastien</b>	oui	2
<b>Bastien</b>	non	4
<b>Guillaume Mogé</b>	non	4
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	2
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	4

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Multiplicité d'activités économiques avec revenus</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Guillaume Mogé</b>	non	2
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	5
<b>Bas de Sault</b>	oui	5
<b>Bas de Sault</b>	non	4
<b>Bas de Sault</b>	oui	2
<b>Bas de Sault</b>	oui	4
<b>Bas de Sault</b>	oui	1
<b>Bas de Sault</b>	non	4
<b>Bas de Sault</b>	non	4
<b>L'Attalaye</b>	oui	3
<b>L'Attalaye</b>	oui	5
<b>L'Attalaye</b>	oui	2
<b>L'Attalaye</b>	oui	4
<b>L'Attalaye</b>	non	5
<b>L'Attalaye</b>	oui	4
<b>L'Attalaye</b>	oui	4
<b>L'Attalaye</b>	oui	4
<b>Lalomas</b>	non	2
<b>Lalomas</b>	oui	5
<b>Lalomas</b>	oui	4
<b>Lalomas</b>	oui	4
<b>Lalomas</b>	oui	4
<b>Lalomas</b>	oui	2
<b>Lalomas</b>	oui	3
<b>Lalomas</b>	non	4

**5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant**

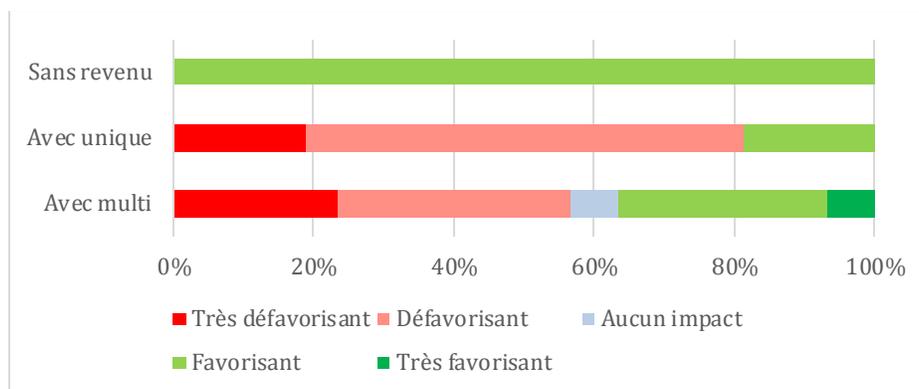


Figure 8.5 : Perception de la vulnérabilité selon la multiplicité des activités économiques

A Bocozele, toutes les personnes à activité unique se sentent vulnérables. En effet, dans cette section communale, la principale activité est la culture du riz de bas-fond qui est fortement dépendante du climat et de l'état des canaux d'irrigation et des lâchées d'eau au niveau du barrage du lac Péligre. Il est situé dans une zone qui fortement exposée aux inondations. Mener uniquement la culture du riz expose à plus de risque que de mener plusieurs activités. L'une des stratégies développées par certains habitants de Bocozele est de diversifier leurs activités pour faire face aux périodes de soudure et pour recapitaliser leurs activités agricoles suite à une catastrophe.

A Guillaume Mogé et Verrettes-Ville, certaines personnes à activité unique ne se sentent pas vulnérables. Il s'agit de deux personnes dont l'une est directrice d'école et l'autre technicien agricole, des emplois moins risqués. A Verrettes-ville, nous n'avons rencontré aucune personne menant plus d'une activité. Il faut comprendre que cette localité est plus urbanisée que les autres. Les deux personnes qui y ont été rencontré ne mènent pas d'activité agricole. L'une est propriétaire d'une directrice d'école dépend aussi de son conjoint installé en Occident. L'autre est maintenant retraitée et vit également des dons de ses enfants vivants en Occident. Elle a un petit champ qu'elle cultive essentiellement pour l'autoconsommation.

En résumé on peut retenir, qu'en général, la multiplicité des activités offres aux ménages une certaine sécurité notamment en milieu rural où les activités sont très dépendantes des conditions climatiques. De même, les personnes (étudiants et retraités) qui dépendent essentiellement de dons de proches se sentent moins vulnérables.

## 8.2.6. Vulnérabilité selon les atouts

L'un des facteurs retenus et pouvant influencer sur la vulnérabilité est le fait de posséder ou non des atouts<sup>20</sup>. Ils ont été regroupés en 5 catégories. Dans le tableau 8.6, la catégorie « Physique » correspond aux biens physiques et matériels de toute nature (terre, autos, outils agricole, etc.); la catégorie « financier » correspond aux biens de nature financiers tels que les épargnes et crédits. Au niveau de la figure, nous avons été à un plus grand niveau de détail dans le classement des atouts. La catégorie « terre » est pour les personnes qui possèdent de la terre, la catégorie « réserve physique » désigne les réserves de nourriture et/ou de semences; l'« épargne-crédits » comprend comme le nom l'indique les biens financiers dont disposent le ménage; et les « biens matériels » comprennent les autres biens tels qu'une moto, de l'équipement agricole, une machine agricole, etc. La totalité des personnes ne disposant d'aucun atout se sentent vulnérables (figure 8.6). Il en est de même pour celles qui disposent de l'épargne-crédit. Pour les catégories «Terre » et « Réserve physique » la majorité des gens se sentent également vulnérables (60% et 70% respectivement). Si à priori on peut comprendre que les personnes sans atouts se sentent plus vulnérables que celles qui en ont, il est plus difficile de comprendre pourquoi celles qui ont de l'épargne-crédit se sentent toutes vulnérables et pourquoi celles qui disposent d'atouts (tous les types confondus) se sentent quand même vulnérables en majorité (indice de vulnérabilité supérieur à 3).

Tableau 8.6 : Perception de la vulnérabilité selon la possession ou non d'un ou plusieurs atouts par individu rencontré

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Liste des atouts économiques</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozelle</b>	Physique	2
<b>Bocozelle</b>	Physiques, financiers	2
<b>Bocozelle</b>	Physique	2
<b>Bocozelle</b>	Physique	2
<b>Bocozelle</b>	Physique	1
<b>Bocozelle</b>	Aucun	5
<b>Bocozelle</b>	Physiques, financiers	5
<b>Bocozelle</b>	Physique	4
<b>Bocozelle</b>	Physiques, financiers	4

<sup>20</sup> Les atouts ont été définis à la section 1.3

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Liste des atouts économiques</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozelle</b>	Physique	5
<b>Bocozelle</b>	Physique	4
<b>Bocozelle</b>	Physiques, financiers	4
<b>Verrettes</b>	Physiques, financiers	2
<b>Verrettes</b>	Physiques, financiers	2
<b>Bastien</b>	Physique	5
<b>Bastien</b>	Physiques, financiers	2
<b>Bastien</b>	Physique	4
<b>Bastien</b>	Financier	5
<b>Bastien</b>	Physique	4
<b>Bastien</b>	Physiques, financiers	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Physiques, financiers	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Physique	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Physiques, financiers	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Physique	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Aucun	5
<b>Bas de Sault</b>	Physiques, financiers	5
<b>Bas de Sault</b>	Physique	4
<b>Bas de Sault</b>	Physiques, financiers	2
<b>Bas de Sault</b>	Physiques, financiers	4
<b>Bas de Sault</b>	Physiques, financiers	1
<b>Bas de Sault</b>	Physique	4
<b>Bas de Sault</b>	Physique	4
<b>L'Attalaye</b>	Physiques, financiers	3
<b>L'Attalaye</b>	Physique	5
<b>L'Attalaye</b>	Physiques, financiers	2
<b>L'Attalaye</b>	Physique	4
<b>L'Attalaye</b>	Aucun	5
<b>L'Attalaye</b>	Physique	4
<b>L'Attalaye</b>	Physique	4
<b>L'Attalaye</b>	Physique	4
<b>Lalomas</b>	Aucun	2
<b>Lalomas</b>	Physique	5

Sections communales/villes	Liste des atouts économiques	Indice de vulnérabilité perçue
Lalomas	Physique	4
Lalomas	Physique	4
Lalomas	Physique	4
Lalomas	Physique	2
Lalomas	Physique	3
Lalomas	Physique	4
<b>5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant</b>		

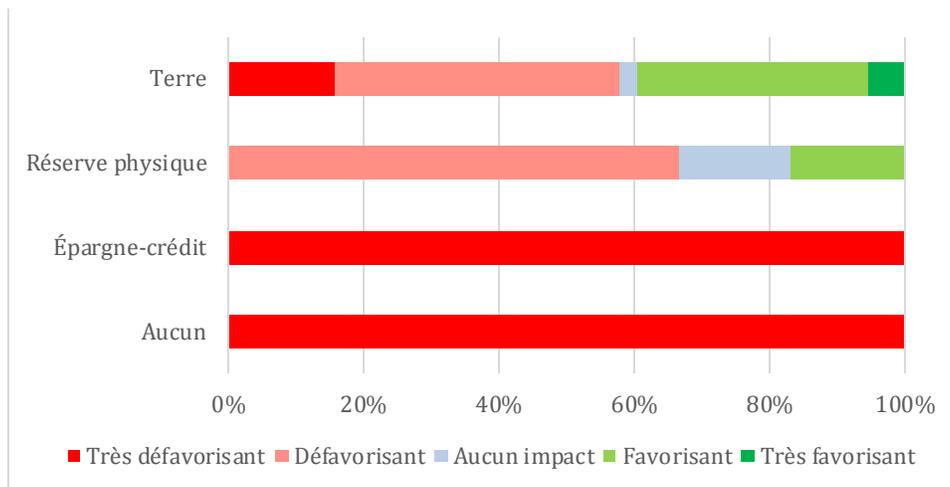


Figure 8.6 : Perception de la vulnérabilité selon les atouts

Les personnes ayant de l'épargne-crédit nous ont expliqué qu'en fait, les conditions d'accès au crédit étaient souvent très difficiles à remplir et très onéreuses avec des taux d'intérêt très élevés et souvent l'exigence d'une épargne préalable. Les crédits ne sont pas adaptés aux activités agricoles quand on considère la durée et la période de différé. Par ailleurs quand on considère tous les types de biens ou atouts, bien que les personnes sans atout se sentent plus vulnérables que celles qui en ont, ces dernières se sentent quand même vulnérables. En fait, la majorité des biens cités ne sont pas de nature à procurer suffisamment de revenus ou le sont seulement sur une courte période de temps ou alors ce sont des biens indispensables pour mener les activités donc, vendables seulement en dernier recours. Bien que les ménages possèdent ces biens, ils ne sentent pas pour autant à l'abri en cas d'imprévus.

Ces résultats rejoignent ceux du PNUD (2004) qui montraient que la propriété des terres est très répandue chez les ménages pauvres (environ 70%), même si elle l'est moins que dans la catégorie des ménages non pauvres (82%). Cependant, les outils de base du paysan sont constitués de la machette et de la houe.

En résumé, même si le fait de posséder des biens matériels procurent une certaine sécurité aux individus et ménage, on constate que de façon cela ne procure pas aux ménages une sensation de sécurité. Ceci est dû au fait que les biens en eux-mêmes ne sont pas suffisants, sont rudimentaires ou ne sont pas susceptibles de procurer suffisamment d'argent.

### 8.2.7.Vulnérabilité selon le niveau d'éducation

Il y a quatre catégories de niveau d'éducation soit : aucun pour ceux qui n'ont pas été l'école, primaire pour ceux qui ont atteint le niveau primaire, secondaire pour ceux qui ont atteint le niveau secondaire et universitaire pour ceux qui ont été à l'université. Nous n'avons pas rencontré des personnes appartenant aux différentes catégories dans toutes les sections communales (tableau 8.7). La catégorie niveau universitaire est représentée seulement par 3 personnes et les catégories niveaux primaire et secondaire étaient les plus représentées.

Tableau 8.7 : Perception de la vulnérabilité selon le niveau d'éducation

Sections communales/villes	Niveau éducation	Indice de vulnérabilité
<b>Bocozelle</b>	Primaire	2
<b>Bocozelle</b>	Aucun	2
<b>Bocozelle</b>	Primaire	2
<b>Bocozelle</b>	Secondaire	2
<b>Bocozelle</b>	Primaire	1
<b>Bocozelle</b>	Secondaire	5
<b>Bocozelle</b>	Primaire	5
<b>Bocozelle</b>	Primaire	4
<b>Bocozelle</b>	Aucun	4
<b>Bocozelle</b>	Secondaire	5
<b>Bocozelle</b>	Aucun	4
<b>Bocozelle</b>	Secondaire	4
<b>Verrettes</b>	Aucun	2
<b>Verrettes</b>	Universitaire	2

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Niveau éducation</b>	<b>Indice de vulnérabilité</b>
<b>Bastien</b>	Secondaire	5
<b>Bastien</b>	Secondaire	2
<b>Bastien</b>	Secondaire	4
<b>Bastien</b>	Secondaire	5
<b>Bastien</b>	Secondaire	4
<b>Bastien</b>	Universitaire	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Secondaire	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Secondaire	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Universitaire	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Aucun	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Secondaire	5
<b>Bas de Sault</b>	Secondaire	5
<b>Bas de Sault</b>	Primaire	4
<b>Bas de Sault</b>	Secondaire	2
<b>Bas de Sault</b>	Secondaire	4
<b>Bas de Sault</b>	Primaire	1
<b>Bas de Sault</b>	Aucun	4
<b>Bas de Sault</b>	Primaire	4
<b>L'Attalaye</b>	Secondaire	3
<b>L'Attalaye</b>	Aucun	5
<b>L'Attalaye</b>	Primaire	2
<b>L'Attalaye</b>	Secondaire	4
<b>L'Attalaye</b>	Primaire	5
<b>L'Attalaye</b>	Secondaire	4
<b>L'Attalaye</b>	Primaire	4
<b>L'Attalaye</b>	Primaire	4
<b>Lalomas</b>	Secondaire	2
<b>Lalomas</b>	Secondaire	5
<b>Lalomas</b>	Secondaire	4
<b>Lalomas</b>	Aucun	4
<b>Lalomas</b>	Primaire	4
<b>Lalomas</b>	Secondaire	2
<b>Lalomas</b>	Secondaire	3

Sections communales/villes	Niveau éducation	Indice de vulnérabilité
Lalomas	Primaire	4
5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant		

Les résultats (figure 8.7) montrent que la majorité des personnes ayant un niveau universitaire, ne se sentent pas vulnérables. La plus grande proportion de personnes vulnérables se trouvent au niveau des personnes ayant le niveau secondaire mais il n'y a pas une grande différence entre elles et les personnes ayant le niveau primaire ou ceux n'ayant aucun niveau (environ 60% dans chaque cas). Le niveau d'éducation influence la vulnérabilité aux impacts des changements climatiques, les populations elles-mêmes le disent puisqu'elles attribuent en partie leur pauvreté et leur vulnérabilité à leur manque de connaissance.

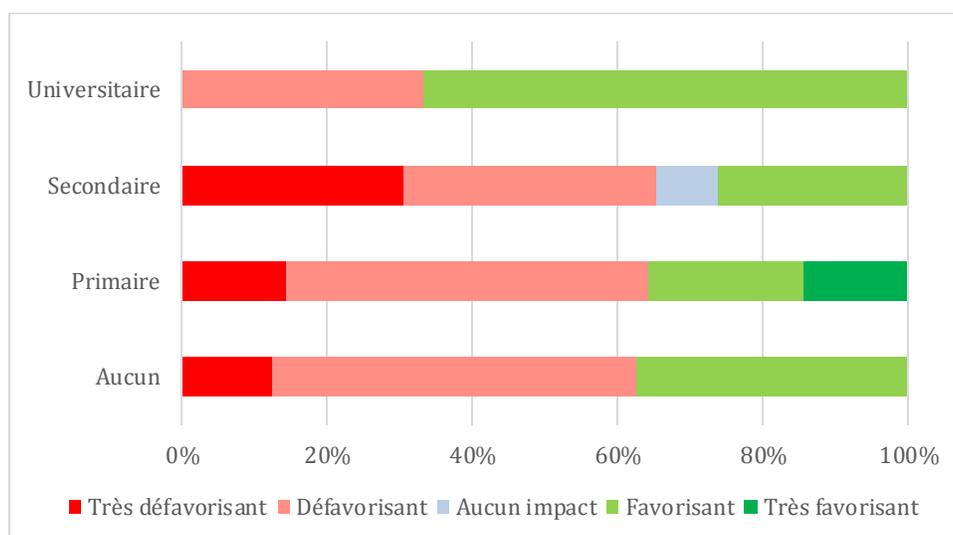


Figure 8.7 : Perception de la vulnérabilité selon le niveau d'éducation

### 8.2.8. Vulnérabilité selon l'appartenance à un groupe

En matière de groupe il s'agit de n'importe quel type de regroupement que ce soit professionnel, féminin, religieux, etc. Même si la majorité des personnes rencontrées appartiennent à au moins un groupe ou une association (tableau 8.8), les résultats (tableau 8.9) montrent que l'appartenance à un groupe ne procure pas une sensation de sécurité aux individus et aux ménages. Cela s'explique par le fait que les groupes en question n'ont pas souvent une vocation d'entraide en cas de catastrophe. Ce sont surtout des groupes de producteurs pour l'entretien d'infrastructures tels que les canaux

d'irrigation ou des «Coumbit» qui sont des regroupements formés pour une entraide mutuelle dans l'exécution de certaines tâches agricoles, ou encore de groupements féminins qui sont souvent formés pour recevoir des formations ou pour défendre les droits des femmes ou encore, spontanément formés en période électorale pour battre la campagne pour un candidat. De plus, plusieurs personnes pensent qu'en cas de catastrophes, l'ampleur des dégâts et la pauvreté des ménages sont tels que personne ne dispose de moyens suffisants pour venir en aide à l'autre.

Tableau 8.8 : Perception de la vulnérabilité selon l'appartenance à un groupe par individu rencontré

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Appartenez-vous à un groupe, une association ou tout autre réseau social ?</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozelle</b>	oui	2
<b>Bocozelle</b>	oui	1
<b>Bocozelle</b>	oui	5
<b>Bocozelle</b>	oui	5
<b>Bocozelle</b>	oui	4
<b>Bocozelle</b>	non	4
<b>Bocozelle</b>	non	5
<b>Bocozelle</b>	non	4
<b>Bocozelle</b>	oui	4
<b>L'Attalaye</b>	oui	3
<b>Verrettes</b>	non	2
<b>Verrettes</b>	non	2
<b>Bastien</b>	oui	5
<b>Bastien</b>	non	2
<b>Bastien</b>	oui	2
<b>Bastien</b>	oui	4
<b>Bastien</b>	oui	5
<b>Bastien</b>	oui	4
<b>Guillaume Mogé</b>	non	4
<b>Guillaume Mogé</b>	non	2
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	4

Sections communales/villes	Appartenez-vous à un groupe, une association ou tout autre réseau social ?	Indice de vulnérabilité perçue
Guillaume Mogé	non	2
Guillaume Mogé	non	5
L'Attalaye	non	5
L'Attalaye	non	2
L'Attalaye	oui	4
L'Attalaye	oui	5
L'Attalaye	oui	4
L'Attalaye	oui	4
L'Attalaye	oui	4
Bas de Sault	oui	5
Bas de Sault	oui	4
Bas de Sault	oui	2
Bas de Sault	oui	4
Bas de Sault	oui	1
Bas de Sault	non	4
Bas de Sault	non	4
Lalomas	oui	2
Lalomas	oui	5
Lalomas	oui	4
Lalomas	non	4
Lalomas	oui	4
Lalomas	non	2
Lalomas	non	3
Lalomas	oui	4
<b>5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant</b>		

Tableau 8.9 : Perception de la vulnérabilité selon l'appartenance à un groupe

Appartenance à un groupe		Très défavorisant	Défavorisant	Aucun impact	Favorisant	Très favorisant
Non	Effectif	3	6	1	7	0

	%	17,6%	35,3%	5,9%	41,2%	0,0%
Oui	Effectif	7	14	1	7	2
	%	22,6%	45,2%	3,2%	22,6%	6,5%

### 8.3. Influence des facteurs spécifiques à la disponibilité, l'accessibilité et la qualité de l'eau

Les facteurs spécifiques à la disponibilité, l'accessibilité et la qualité de l'eau sont : la suffisance en eau, la distance, l'accès direct ou non à l'eau potable et le coût.

Quand on considère les sections communales et Verrettes-ville (figure 8.8 et tableau 8.10), seules les habitants de Verrettes-ville pensent qu'il est facile d'accéder à l'eau et cela s'explique par le fait qu'il s'agit d'une ville desservie en eau courante et que les personnes qui y ont été rencontrées sont plutôt nanties et disposent de l'eau courante à la maison. On constate aussi que pour près de 50% des habitants de l'Attalaye et de Lalomas, il est facile d'accéder à l'eau, tandis que ceux de Bastien et Guillaume Mogé pensent (en totalité) qu'il est difficile d'accéder à l'eau potable. L'Attalaye est également une localité urbaine desservie par l'eau courante et aussi à proximité d'une rivière. La section communale de Lalomas bénéficie de la proximité de plusieurs rivières où les ménages vont s'approvisionner en eau, même si c'est une eau de moindre de qualité. Bastien et Guillaume Mogé quant à eux sont dans des zones où l'accès à l'eau est plus difficile. Les personnes qui y ont été interviewées ont affirmé qu'il faut aller dans les villes les plus proches pour obtenir de l'eau potable, sinon parcourir de longues distances pour accéder à une rivière ou autre source naturelle. Il en est de même pour celles qui ont été rencontrées à Bocozele. Malgré la proximité du fleuve, ces dernières doivent en majorité aller en ville pour s'approvisionner en eau potable parce que l'eau de la rivière est jugée non potable.

Tableau 8.10 : Perception de la facilité d'accès à l'eau par individu rencontré dans les différentes sections communales

Sections communales/villes	Comment percevez-vous votre facilité ou difficulté à vous procurer l'eau	Indice de facilité perçue d'accès à l'eau
Bocozele	Très difficile	4

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Comment percevez-vous votre facilité ou difficulté à vous procurer l'eau</b>	<b>Indice de facilité perçue d'accès à l'eau</b>
<b>Bocozelle</b>	Très difficile	4
<b>Bocozelle</b>	Facile	2
<b>Bocozelle</b>	Très difficile	4
<b>Bocozelle</b>	Difficile	3
<b>Bocozelle</b>	Très difficile	4
<b>Bocozelle</b>	Facile	2
<b>Bocozelle</b>	Très difficile	4
<b>Bocozelle</b>	Difficile	3
<b>Bocozelle</b>	Difficile	3
<b>Bocozelle</b>	Très difficile	4
<b>Bocozelle</b>	Très difficile	4
<b>Verrettes</b>	Facile	2
<b>Verrettes</b>	Facile	2
<b>Bastien</b>	Difficile	3
<b>Bastien</b>	Très difficile	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Difficile	3
<b>Bas de Sault</b>	Très facile	1
<b>Bas de Sault</b>	Très difficile	4
<b>Bas de Sault</b>	Très difficile	4
<b>Bas de Sault</b>	Très difficile	4
<b>Bas de Sault</b>	Difficile	3
<b>Bas de Sault</b>	Facile	2
<b>L'Attalaye</b>	Très facile	1
<b>L'Attalaye</b>	Difficile	3
<b>L'Attalaye</b>	Difficile	3

Sections communales/villes	Comment percevez-vous votre facilité ou difficulté à vous procurer l'eau	Indice de facilité perçue d'accès à l'eau
L'Attalaye	Facile	2
L'Attalaye	Facile	2
L'Attalaye	Difficile	3
L'Attalaye	Facile	2
L'Attalaye	Difficile	3
Lalomas	Facile	2
Lalomas	Très facile	1
Lalomas	Difficile	3
Bas de Sault	Difficile	3
Lalomas	Très facile	1
Lalomas	Facile	2
<b>4 = Très difficile, 3 = Difficile, 2 = Facile, 1 = Très facile</b>		

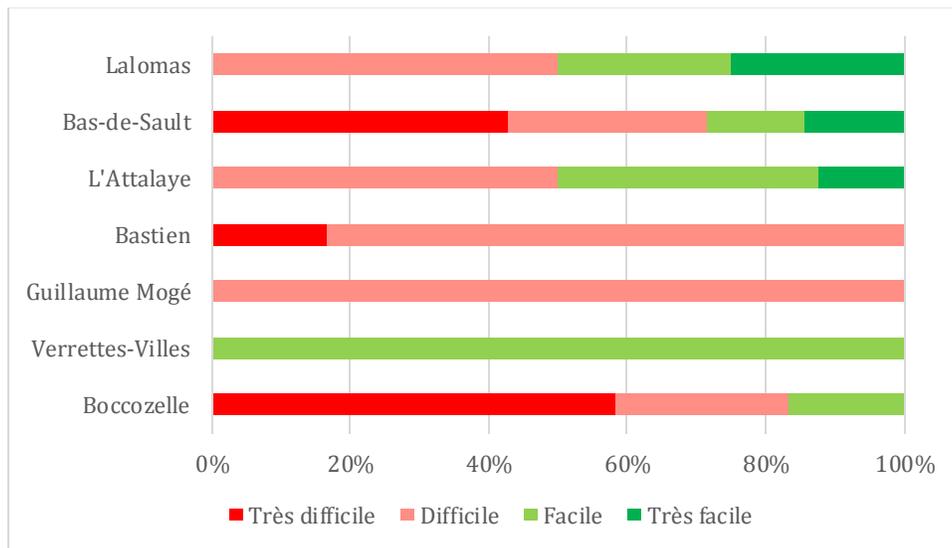


Figure 8.8 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon les sections communales

### 8.3.1.Vulnérabilité selon la suffisance en eau

Nous avons demandé aux personnes rencontrées si elles pensaient disposer quotidiennement de la quantité d'eau nécessaire à leurs besoins. Quand on considère les résultats (figure 8.9), on constate que majorité des gens dans les deux cas pensent qu'il est difficile d'accéder à l'eau potable. On remarque aussi qu'il y a une plus grande proportion de personnes dans la catégorie ayant répondu « non » (plus de 90 %) qui trouvent qu'il est difficile d'accéder à l'eau. De façon encore plus détaillée, une plus grande proportion de gens ayant répondu « non » trouvent l'accès très difficile que de gens ayant répondu « oui ».

Si on procède par localité, (tableau 8.11), la remarque est que dans celles de la commune de Verrettes (Verrettes-ville, Bastien et Guillaume Mogé), 9 personnes sur 13 estiment ne pas avoir de l'eau en quantité suffisante. Plus particulièrement, les sections communales de Guillaume Mogé et Bastien souffrent du manque d'eau selon les personnes rencontrées en entrevues.

Par contre, dans les trois sections de la commune de Saint-Michel, la majorité (17 personnes sur 23) des personnes estiment avoir de l'eau en quantité suffisante pour leurs besoins quotidiens. Ce sont des sections communales qui jouissent de la proximité de plusieurs rivières où les gens vont s'approvisionner. À Bocozele, 7 personnes sur 13 pensent avoir suffisamment d'eau contre 5 qui pensent le contraire.

Tableau 8.11 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon la suffisance en eau

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Disposez-vous de suffisamment d'eau (peu importe la source) pour subvenir à vos besoins</b>	<b>Indice de facilité d'accès à l'eau</b>
<b>Bocozele</b>	oui	4
<b>Bocozele</b>	non	4
<b>Bocozele</b>	non	2
<b>Bocozele</b>	non	4
<b>Bocozele</b>	oui	3
<b>Bocozele</b>	oui	4
<b>Bocozele</b>	oui	2
<b>Bocozele</b>	non	4
<b>Bocozele</b>	non	3
<b>Bocozele</b>	non	3
<b>Bocozele</b>	non	4
<b>Bocozele</b>	oui	4

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Disposez-vous de suffisamment d'eau (peu importe la source) pour subvenir à vos besoins</b>	<b>Indice de facilité d'accès à l'eau</b>
<b>Verrettes</b>	non	2
<b>Verrettes</b>	oui	2
<b>Bastien</b>	oui	4
<b>Bastien</b>	non	3
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	3
<b>Guillaume Mogé</b>	non	3
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	3
<b>Guillaume Mogé</b>	non	3
<b>Guillaume Mogé</b>	non	3
<b>Bas de Sault</b>	oui	1
<b>Bas de Sault</b>	non	4
<b>Bas de Sault</b>	non	4
<b>Bas de Sault</b>	non	4
<b>Bas de Sault</b>	oui	3
<b>Bas de Sault</b>	oui	2
<b>Bas de Sault</b>	non	3
<b>L'Attalaye</b>	oui	1
<b>L'Attalaye</b>	oui	3
<b>L'Attalaye</b>	oui	3
<b>L'Attalaye</b>	oui	2
<b>L'Attalaye</b>	oui	2
<b>L'Attalaye</b>	oui	3
<b>L'Attalaye</b>	oui	2
<b>L'Attalaye</b>	non	3
<b>Lalomas</b>	oui	2
<b>Lalomas</b>	oui	1
<b>Lalomas</b>	non	3
<b>Lalomas</b>	oui	3
<b>Lalomas</b>	oui	3

Sections communales/villes	Disposez-vous de suffisamment d'eau (peu importe la source) pour subvenir à vos besoins	Indice de facilité d'accès à l'eau
Lalomas	oui	3
Lalomas	oui	1
Lalomas	oui	2
<b>4 = Très difficile, 3 = Difficile, 2 = Facile, 1 = Très facile</b>		

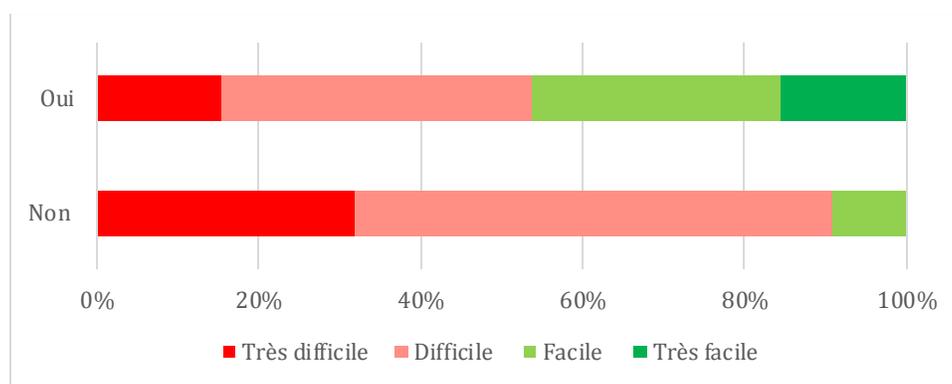


Figure 8.9 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon la suffisance en eau

On peut conclure que la suffisance en eau est un facteur qui influence les perceptions dans certaines sections communales et peu ou pas dans d'autres.

### 8.3.2. Vulnérabilité perçue selon la distance à l'eau

Quand on considère la distance à parcourir pour accéder à l'eau, nous avons fait un classement d'ordre qualitatif et non en kilomètre (tableau 8.12). Nous avons procédé ainsi pour prendre en compte la perception même des gens car une même distance peut paraître longue ou pas selon les personnes et selon les moyens dont elles disposent pour la parcourir. La figure 8.10 montre que la distance a une influence sur les perceptions des gens car les personnes ayant répondu « loin » ou « très » loin de leur maison trouvent tous qu'il est difficile, voire très difficile d'accéder à l'eau. Ceux qui ont l'eau à la maison trouvent à presque 80 % qu'il est facile, voire très facile d'accéder à l'eau. Ceux qui l'ont proche de la maison, trouvent l'accès à l'eau potable difficile (60%).

Tableau 8.12 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon la distance, par individu rencontré

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Distance à l'eau potable perçue</b>	<b>Indice de facilité perçue d'accès à l'eau</b>
<b>Bocozelle</b>	Très loin	4
<b>Bocozelle</b>	Proche	4
<b>Bocozelle</b>	Proche	2
<b>Bocozelle</b>	Loin	4
<b>Bocozelle</b>	Maison	3
<b>Bocozelle</b>	Très loin	4
<b>Bocozelle</b>	Proche	2
<b>Bocozelle</b>	Très loin	4
<b>Bocozelle</b>	Maison	3
<b>Bocozelle</b>	Très loin	3
<b>Bocozelle</b>	Très loin	4
<b>Bocozelle</b>	Très loin	4
<b>Verrettes</b>	Maison	2
<b>Verrettes</b>	Maison	2
<b>Bastien</b>	Proche	3
<b>Bastien</b>	Loin	3
<b>Bastien</b>	Proche	3
<b>Bastien</b>	Très loin	3
<b>Bastien</b>	Très loin	3
<b>Bastien</b>	Très loin	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Proche	3
<b>Bas de Sault</b>	Maison	1
<b>Bas de Sault</b>	Très loin	4
<b>Bas de Sault</b>	Loin	4
<b>Bas de Sault</b>	Loin	4
<b>Bas de Sault</b>	Loin	3
<b>Bas de Sault</b>	Proche	2
<b>Bas de Sault</b>	Proche	3
<b>L'Attalaye</b>	Proche	1

Sections communales/villes	Distance à l'eau potable perçue	Indice de facilité perçue d'accès à l'eau
L'Attalaye	Loin	3
L'Attalaye	Proche	3
L'Attalaye	Proche	2
L'Attalaye	Proche	2
L'Attalaye	Proche	3
L'Attalaye	Maison	2
L'Attalaye	Très loin	3
Lalomas	Proche	2
Lalomas	Maison	1
Lalomas	Très loin	3
Lalomas	Loin	3
Lalomas	Proche	3
Lalomas	Loin	3
Lalomas	Maison	1
Lalomas	Proche	2

**4 = Très difficile, 3 = Difficile, 2 = Facile, 1 = Très facile**

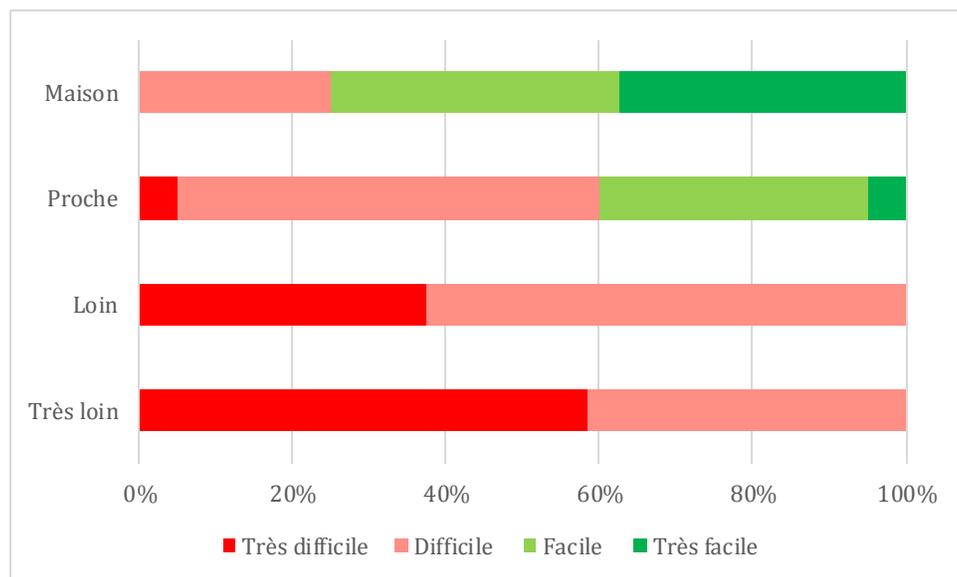


Figure 8.10 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon la distance

### 8.3.3. Vulnérabilité selon l'accès direct ou non à l'eau potable

Ce paragraphe présente les perceptions selon que l'accès à l'eau potable est direct ou indirect. Un accès direct signifie qu'il n'est pas nécessaire de purifier l'eau auquel on accède, quel qu'en soit la source (eau courante à la maison, acheté en magasin, prélevée à une source, etc.)

Les résultats (tableau 8.13) montrent que 21 personnes sur 48 n'ont pas d'accès direct à l'eau potable et sont donc obligés de purifier l'eau qu'elles prélèvent au niveau des diverses sources. Sur les 21, 19 habitent les sections de la commune de Saint-Michel (l'Attalaye, Lalomas et Bas-de-Sault). Ces trois localités sont traversées par des rivières qui servent de sources d'approvisionnement en eau aux habitants.

La majorité des gens des deux catégories trouvent qu'il est difficile d'accéder à l'eau potable (plus de 60% dans chaque cas, figure 8.11). Au cours des entrevues, certaines personnes ont estimé que l'eau prélevée à l'hydropuit est potable tandis que pour d'autres c'est seulement l'eau embouteillée qui est potable et ces dernières utilisent systématiquement des pastilles pour purifier l'eau prélevées au niveau des autres sources.

Tableau 8.13 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon l'accès direct ou non à l'eau potable

Sections communales/villes	Accès direct à l'eau potable	Indice de facilité perçue d'accès à l'eau
Bocozelle	Magasin ou commerce	4
Bocozelle	Hydropuits	4
Bocozelle	Hydropuits	2
Bocozelle	Hydropuits	4
Bocozelle	Aucun	3
Bocozelle	Magasin ou commerce	4
Bocozelle	A la maison	2
Bocozelle	Magasin ou commerce	4
Bocozelle	À la maison	3
Bocozelle	Magasin ou commerce	3
Bocozelle	Magasin ou commerce	4
Bocozelle	Magasin ou commerce	4
L'Attalaye	À la maison	1
Verrettes	À la maison	2
Bastien	Magasin ou commerce	3

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Accès direct à l'eau potable</b>	<b>Indice de facilité perçue d'accès à l'eau</b>
<b>Bastien</b>	Magasin ou commerce	3
<b>Verrettes</b>	À la maison	2
<b>Bastien</b>	Magasin ou commerce	3
<b>Bastien</b>	Magasin ou commerce	3
<b>Bastien</b>	Magasin ou commerce	3
<b>Bastien</b>	Aucun	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Magasin ou commerce	3
<b>Guillaume Mogé</b>	Magasin ou commerce	3
<b>Guillaume Mogé</b>	Magasin ou commerce	3
<b>Guillaume Mogé</b>	Magasin ou commerce	3
<b>Guillaume Mogé</b>	Magasin ou commerce	3
<b>Bas de Sault</b>	À la maison	1
<b>Bas de Sault</b>	Aucun	4
<b>Bas de Sault</b>	Aucun	4
<b>Bas de Sault</b>	Aucun	4
<b>Bas de Sault</b>	Aucun	3
<b>Bas de Sault</b>	Aucun	2
<b>Bas de Sault</b>	Aucun	3
<b>L'Attalaye</b>	Aucun	3
<b>L'Attalaye</b>	Magasin ou commerce	3
<b>L'Attalaye</b>	Aucun	2
<b>L'Attalaye</b>	Aucun	2
<b>L'Attalaye</b>	Aucun	3
<b>L'Attalaye</b>	À la maison	2
<b>L'Attalaye</b>	Aucun	3
<b>Lalomas</b>	Aucun	2
<b>Lalomas</b>	Aucun	1
<b>Lalomas</b>	Aucun	3
<b>Lalomas</b>	Aucun	1
<b>Lalomas</b>	Aucun	2

Sections communales/villes	Accès direct à l'eau potable	Indice de facilité perçue d'accès à l'eau
4 = Très difficile, 3 = Difficile, 2 = Facile, 1 = Très facile		

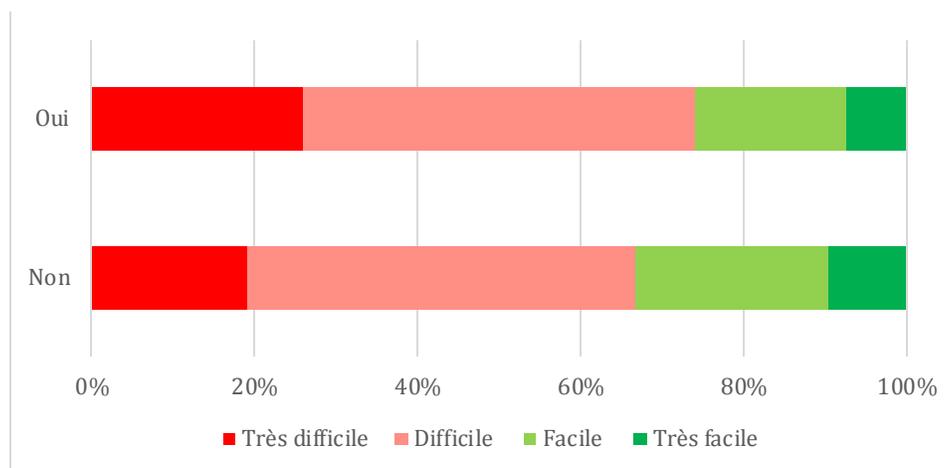


Figure 8.11 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon l'accès direct ou non à l'eau potable

### 8.3.4. Vulnérabilité selon le coût

Les coûts sont soit directement liés à l'achat de l'eau potable ou à l'achat de pastille ou tout autre produit ou procédé pour purifier l'eau non potable. Seulement 2 personnes sur 48 ne paient rien pour avoir de l'eau potable (tableau 8.14). Il y en a dans la section communale de Bocozele et une autre dans celle de Bas-de-Sault (une personne dans chaque cas).

La figure 8.12 montre que les deux personnes qui ne paient rien trouvent qu'il est difficile d'accéder à l'eau potable. Celles qui paient pour avoir de l'eau potable trouvent en majorité qu'il est difficile, voire très difficile, d'accéder à l'eau potable. Les deux personnes qui ne paient pas, se contentent de boire l'eau prélevée dans les rivières et autres sources sans aucun traitement, notamment, par manque de moyen. Elles sont dans une position plus fragile que les autres qui ont les moyens d'acheter ou de traiter l'eau.

Tableau 8.14 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon le coût

Sections communales/villes	Coût de l'eau potable	Indice de facilité d'accès à l'eau
Bocozele	Payant	4

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Coût de l'eau potable</b>	<b>Indice de facilité d'accès à l'eau</b>
<b>Bocozelle</b>	Payant	4
<b>Bocozelle</b>	Payant	2
<b>Bocozelle</b>	Payant	4
<b>Bocozelle</b>	Gratuit	3
<b>Bocozelle</b>	Payant	4
<b>Bocozelle</b>	Payant	2
<b>Bocozelle</b>	Payant	4
<b>Bocozelle</b>	Payant	3
<b>Bocozelle</b>	Payant	3
<b>Bocozelle</b>	Payant	4
<b>Bocozelle</b>	Payant	4
<b>Verrettes</b>	Payant	2
<b>Verrettes</b>	Payant	2
<b>Bastien</b>	Payant	3
<b>Bastien</b>	Payant	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Payant	3
<b>Bas de Sault</b>	Payant	1
<b>Bas de Sault</b>	Payant	4
<b>Bas de Sault</b>	Payant	4
<b>Bas de Sault</b>	Payant	4
<b>Bas de Sault</b>	Gratuit	3
<b>Bas de Sault</b>	Payant	2
<b>Bas de Sault</b>	Payant	3
<b>L'Attalaye</b>	Payant	1
<b>L'Attalaye</b>	Payant	3

Sections communales/villes	Coût de l'eau potable	Indice de facilité d'accès à l'eau
L'Attalaye	Payant	3
L'Attalaye	Payant	2
L'Attalaye	Payant	2
L'Attalaye	Payant	3
L'Attalaye	Payant	2
L'Attalaye	Payant	3
Lalomas	Payant	2
Lalomas	Payant	1
Lalomas	Payant	3
Lalomas	Payant	1
Lalomas	Payant	2

**5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant**

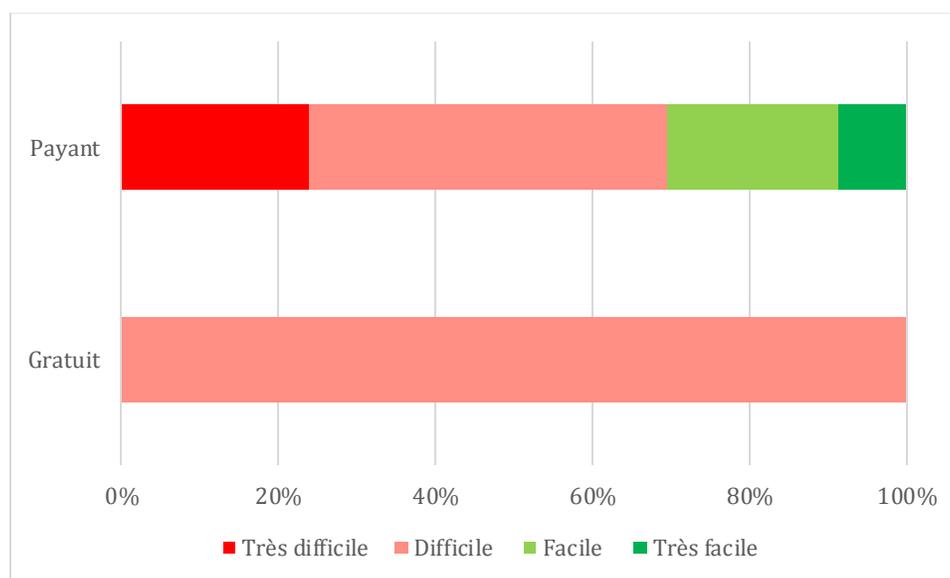


Figure 8.12 : Perception de la facilité d'accès à l'eau selon le coût

## 8.4. Influence des facteurs territoriaux et organisationnels sur les perceptions des populations

Les facteurs retenus aux points de vue territorial et organisationnel avec les populations sont l'accès à l'information climatique, l'existence ou non de stratégie d'adaptation, les types de catastrophes, la facilité d'accès à l'eau, l'existence de système d'alerte en cas de catastrophe et l'existence de pratiques territoriales défavorisantes.

### 8.4.1. Vulnérabilité selon l'accès à l'information climatique

Au cours du séjour exploratoire, les populations avaient déploré l'absence d'information sur le climat et avaient estimé que c'était un des facteurs qui les rendaient vulnérables. En termes d'information climatique, il s'agit de toute information pertinente sur l'état et l'évolution du climat et des impacts potentiels sur les saisons agricoles et la vie des ménages.

De façon générale, il n'y avait pas beaucoup de personnes qui ont affirmé avoir accès à l'information climatique. En effet, seulement 12 personnes sur les 48 interviewées (tableau 8.15) y ont accès (toute nature confondue). Il y avait 2 personnes à Bastien et une personne à Lalomas, Bas-de-Sault et l'Attalaye qui ont affirmé avoir accès à l'information climatique. A Bocozelle il y en avait 4 et 3 à Guillaume Mogé. A Verrettes-ville nous n'avons rencontré personne qui ait accès à l'information climatique. Il s'agit en général d'information ponctuelle obtenue pendant des séances de formation ou à la radio. Plusieurs ont d'ailleurs confondu l'information climatique avec les informations sur la météo.

Tableau 8.15 : Perception de la vulnérabilité selon l'accès à l'information climatique

Sections communales/villes	Avez-vous accès à de l'information climatique actuelle ou prévisions	Indice de vulnérabilité perçue
Bocozelle	non	2
Bocozelle	oui	2
Bocozelle	non	2
Bocozelle	oui	2
Bocozelle	non	1
Bocozelle	non	5

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Avez-vous accès à de l'information climatique actuelle ou prévisions</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozelle</b>	non	5
<b>Bocozelle</b>	oui	4
<b>Bocozelle</b>	non	4
<b>Bocozelle</b>	non	5
<b>Bocozelle</b>	non	4
<b>Bocozelle</b>	oui	4
<b>Verrettes</b>	non	2
<b>Verrettes</b>	non	2
<b>Bastien</b>	oui	5
<b>Bastien</b>	non	2
<b>Bastien</b>	non	4
<b>Bastien</b>	non	5
<b>Bastien</b>	non	4
<b>Bastien</b>	oui	2
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	4
<b>Guillaume Mogé</b>	non	2
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	4
<b>Guillaume Mogé</b>	non	2
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	5
<b>Bas de Sault</b>	non	5
<b>Bas de Sault</b>	non	4
<b>Bas de Sault</b>	oui	2
<b>Bas de Sault</b>	non	4
<b>Bas de Sault</b>	non	1
<b>Bas de Sault</b>	non	4
<b>Bas de Sault</b>	non	4
<b>L'Attalaye</b>	non	3
<b>L'Attalaye</b>	non	5
<b>L'Attalaye</b>	non	2
<b>L'Attalaye</b>	non	4
<b>L'Attalaye</b>	oui	5
<b>L'Attalaye</b>	non	4
<b>L'Attalaye</b>	non	4

Sections communales/villes	Avez-vous accès à de l'information climatique actuelle ou prévisions	Indice de vulnérabilité perçue
L'Attalaye	non	4
Lalomas	non	2
Lalomas	oui	5
Lalomas	non	4
Lalomas	non	4
Lalomas	non	4
Lalomas	non	2
Lalomas	non	3
Lalomas	non	4
<b>5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant</b>		

Si on considère les fréquences (figure 8.13), la majorité des personnes des deux catégories (ceux qui ont accès à l'information et ceux qui n'y ont pas accès) se sentent vulnérables aux impacts des changements climatiques. De plus, une plus grande proportion de personnes ayant accès à l'information climatique se sent vulnérable que de personnes n'y ayant pas accès. On peut attribuer cette différence au fait les personnes ayant accès à l'information ont plus conscience des menaces qui pèsent sur eux et se sentent donc d'autant plus vulnérables. Cela concorde d'ailleurs avec leurs propres dires car plusieurs attribuent entre leurs mauvaises pratiques au manque de connaissance (et aussi à la pauvreté).

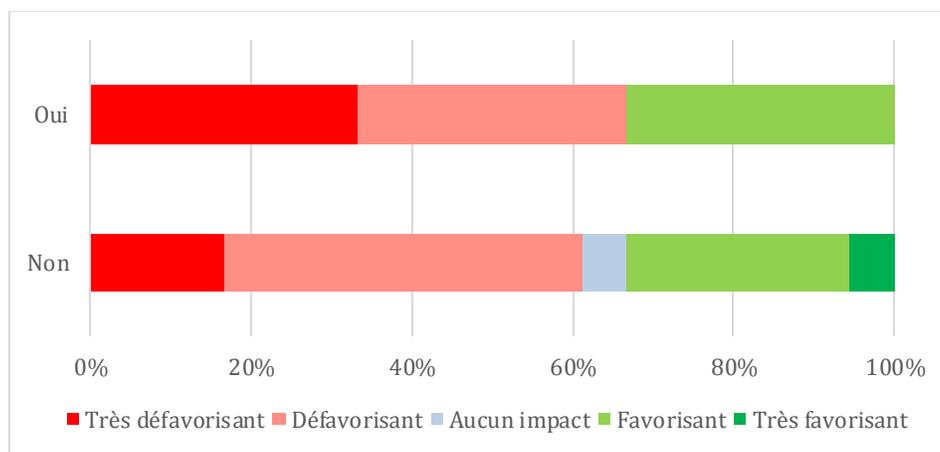


Figure 8.13 : Perception de la vulnérabilité selon l'accès à l'information climatique

## 8.4.2. Vulnérabilité selon l'existence ou non de stratégie d'adaptation

Nous avons demandé aux populations si elles mettent en œuvre des actions pour faire face aux impacts des changements climatiques sur l'eau, individuellement et/ou collectivement (Tableau 8.16).

Ce qui ressort des résultats est que moins de 40 % des personnes ayant répondu qu'elles n'avaient mis aucune stratégie d'adaptation en œuvre, se sentent vulnérables, contre respectivement 70% et plus de 80% pour celles qui ont mis en œuvre des stratégies individuelles et celles qui ont mis en œuvre des stratégies collectives (figure 8.14). Parmi les stratégies citées, il y a la diversification des activités (commerce en général pour les femmes) la construction de berge contre les inondations (nous avons eu cette réponse seulement dans la localité de Poirier dans la section communale de Bocozele), la diversification agricole et la fuite en cas de catastrophes. Quelques rares personnes ont construit des canaux de contournement contre l'érosion hydrique et les haies brise-vent.

Tableau 8.16 : Perception de la vulnérabilité selon l'existence ou non de stratégie d'adaptation, selon les individus rencontrés

<b>Sections communales / villes</b>	<b>Individuellement, avez-vous mis en œuvre des stratégies pour faire face aux variations climatiques ou aux catastrophes.</b>	<b>Collectivement, existe-t-il des technologies ou moyens mis en place pour faire face aux variations climatiques ou catastrophes</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozele</b>	oui	oui	2
<b>Bocozele</b>	oui	oui	2
<b>Bocozele</b>	oui	non	2
<b>Bocozele</b>	non	non	2
<b>Bocozele</b>	non	non	1
<b>Bocozele</b>	oui	oui	5
<b>Bocozele</b>	oui	oui	5
<b>Bocozele</b>	oui	oui	4
<b>Bocozele</b>	oui	non	4
<b>Bocozele</b>	oui	non	5
<b>Bocozele</b>	oui	non	4
<b>Bocozele</b>	oui	oui	4
<b>Verrettes</b>	oui	non	2
<b>Bastien</b>	oui	non	5
<b>Bastien</b>	non	non	2

<b>Sections communales / villes</b>	<b>Individuellement, avez-vous mis en œuvre des stratégies pour faire face aux variations climatiques ou aux catastrophes.</b>	<b>Collectivement, existe-t-il des technologies ou moyens mis en place pour faire face aux variations climatiques ou catastrophes</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Verrettes</b>	oui	oui	2
<b>Bastien</b>	non	oui	4
<b>Bastien</b>	non	oui	5
<b>Bastien</b>	non	oui	4
<b>Bastien</b>	non	non	2
<b>Guillaume Mogé</b>	non	non	4
<b>Guillaume Mogé</b>	non	non	2
<b>Guillaume Mogé</b>	non	non	4
<b>Guillaume Mogé</b>	non	non	2
<b>Guillaume Mogé</b>	non	oui	5
<b>Bas de Sault</b>	oui	non	5
<b>Bas de Sault</b>	non	oui	4
<b>Bas de Sault</b>	oui	non	2
<b>Bas de Sault</b>	oui	non	4
<b>Bas de Sault</b>	non	non	1
<b>Bas de Sault</b>	non	non	4
<b>L'Attalaye</b>	non	oui	3
<b>L'Attalaye</b>	non	non	5
<b>L'Attalaye</b>	non	non	2
<b>L'Attalaye</b>	non	non	4
<b>L'Attalaye</b>	oui	non	5
<b>L'Attalaye</b>	oui	non	4
<b>L'Attalaye</b>	oui	oui	4
<b>L'Attalaye</b>	non	non	4
<b>Lalomas</b>	oui	oui	2
<b>Lalomas</b>	oui	non	5
<b>Lalomas</b>		non	4
<b>Lalomas</b>	oui	non	4
<b>Lalomas</b>	oui	oui	4
<b>Lalomas</b>	non	non	2

Sections communales / villes	Individuellement, avez-vous mis en œuvre des stratégies pour faire face aux variations climatiques ou aux catastrophes.	Collectivement, existe-t-il des technologies ou moyens mis en place pour faire face aux variations climatiques ou catastrophes	Indice de vulnérabilité perçue
Bas de Sault	oui	oui	4
Lalomas	oui	oui	3
Lalomas	non	non	4

**5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant**

Ces résultats s'expliquent peut-être par le fait que les personnes qui ont répondu non ne considèrent pas les impacts des changements climatiques comme des menaces ou n'ont pas conscience qu'ils sont à la base de changements que subissent leur environnement et ne les placent pas parmi leurs priorités tandis que celles qui ont répondu oui, ont plus conscience des menaces liées aux impacts des changements climatiques sur l'eau et essaient de trouver des solutions pour s'adapter.

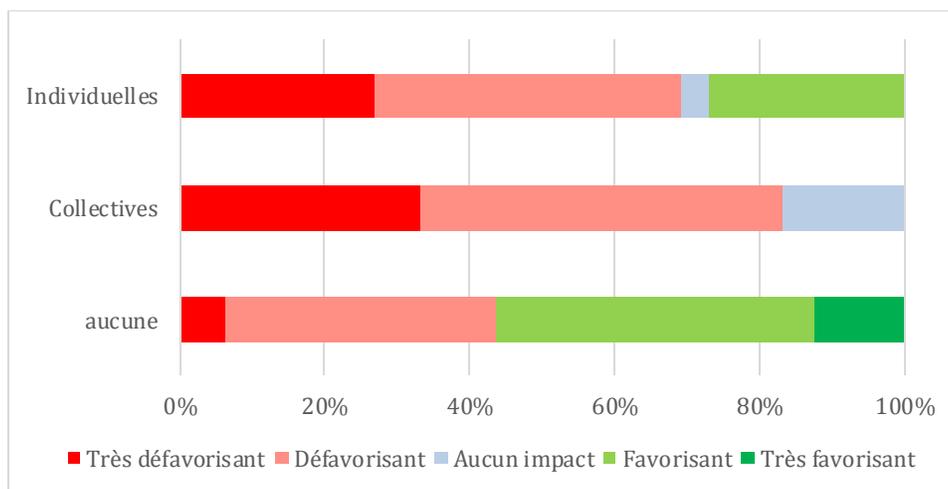


Figure 8.14 : Indice de vulnérabilité selon l'existence ou non de stratégie d'adaptation

En ce sens, on peut conclure que l'existence de stratégie d'adaptation montre que les personnes qui les adoptent ont conscience des menaces que représentent les changements climatiques et leurs impacts sur l'eau. Cependant, l'existence de ces stratégies ne les fait pas se sentir moins vulnérables que les autres à cause du peu d'efficacité de ces stratégies, du manque de moyens pour les mettre en œuvre et de l'ampleur des menaces.

### 8.4.3. Vulnérabilité selon les types de catastrophes

Les populations rencontrées nous ont parlé de certaines catastrophes qui menacent leur mode de vie et qui sont dues à l'eau. Il s'agit des inondations, de la sécheresse, des maladies d'origine hydrique, de la famine et des tempêtes (tableau 7.17). Ce sont les mêmes catastrophes qui reviennent quelque soit la localité et l'individu (en dehors des inondations, qui sont plus spécifiques à Bocozele). Celles qui reviennent le plus souvent sont les inondations, la sécheresse et les maladies d'origine hydrique. Nous leur avons également demandé si leurs fréquences ont augmenté au cours des 10 dernières années. Seulement 4 personnes sur 48 ont répondu « non ». Pour la majorité des gens, ces catastrophes sont donc plus fréquentes.

Tableau 8.17 : Indice de vulnérabilité selon les types de catastrophes

Sections communales/villes	Quels types de catastrophes naturelles ou climatiques ou épidémie sont survenues au cours des 10 dernières années affectant soit la qualité de vie ou de l'eau	Leurs fréquences ont-elles augmenté au cours des 10 dernières années	Indice de vulnérabilité perçue
Bocozele	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	2
Bocozele	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	2
Bocozele	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	2
Bocozele	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	2
Bocozele	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	1
Bocozele	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	5
Bocozele	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	5

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Quels types de catastrophes naturelles ou climatiques ou épidémie sont survenues au cours des 10 dernières années affectant soit la qualité de vie ou de l'eau</b>	<b>Leurs fréquences ont-elles augmenté au cours des 10 dernières années</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozelle</b>	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	4
<b>Bocozelle</b>	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	4
<b>Bocozelle</b>	Sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	5
<b>Bocozelle</b>	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	4
<b>Bocozelle</b>	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	4
<b>Verrettes</b>	Sécheresse, érosion hydrique	oui	2
<b>Verrettes</b>	Sécheresse, maladies d'origine hydrique, cyclones	oui	2
<b>Bastien</b>	Sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	5
<b>Bastien</b>	Sécheresse, érosion hydrique, maladies d'origine hydrique	oui	2
<b>Bastien</b>	Raz de marée, érosion hydrique, cyclone, maladies d'origine hydrique	oui	4
<b>Bastien</b>	Inondations, érosion hydrique, cyclone, séisme	oui	5
<b>Bastien</b>	Sécheresse, maladies d'origine hydrique, cyclones	oui	4
<b>Bastien</b>	Sécheresse, érosion hydrique, maladies d'origine hydrique	oui	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Érosion hydrique, maladies d'origine hydrique	oui	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Sécheresse	oui	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	4
<b>Guillaume Mogé</b>	Raz de marée	oui	2
<b>Guillaume Mogé</b>	Sécheresse, érosion hydrique	oui	5
<b>Bas de Sault</b>	Sécheresse, maladies d'origine hydrique	non	5
<b>Bas de Sault</b>	Sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	4
<b>Bas de Sault</b>	Sécheresse, maladies d'origine hydrique	non	2
<b>Bas de Sault</b>	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique, cyclone	oui	4
<b>Bas de Sault</b>	Sécheresse, maladies d'origine hydrique, cyclones	oui	1

Sections communales/villes	Quels types de catastrophes naturelles ou climatiques ou épidémie sont survenues au cours des 10 dernières années affectant soit la qualité de vie ou de l'eau	Leurs fréquences ont-elles augmenté au cours des 10 dernières années	Indice de vulnérabilité perçue
Bas de Sault	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique, tempêtes	oui	4
Bas de Sault	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique, vents forts	oui	4
L'Attalaye	Inondations, sécheresse, érosion hydrique	oui	3
L'Attalaye	Sécheresse, forts vents, maladie d'origines hydriques	oui	5
L'Attalaye	Sécheresse, érosion hydrique, maladies d'origine hydrique, Cyclones	oui	2
L'Attalaye	Sécheresse, maladies d'origine hydrique, famine	oui	4
L'Attalaye	Sécheresse, cyclone, incendie	oui	5
L'Attalaye	Sécheresse, érosion hydrique, maladies d'origine hydrique, inondation	oui	4
L'Attalaye	Inondations, tornades, maladies d'origine hydrique	oui	4
L'Attalaye	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	4
Lalomas	Sécheresse	non	2
Lalomas	Sécheresse, maladies d'origine hydrique	non	5
Lalomas	Inondations, sécheresse	oui	4
Lalomas	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	4
Lalomas	Sécheresse, cyclone, incendie	oui	4
Lalomas	Sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	2
Lalomas	Cyclones, maladies d'origine hydrique	oui	3
Lalomas	Inondations, sécheresse, maladies d'origine hydrique	oui	4

**5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant**

#### 8.4.4. Vulnérabilité selon la facilité d'accès à l'eau

Nous avons voulu comprendre quel lien existe entre l'indice de facilité d'accès (à l'eau) et l'indice de vulnérabilité perçue. Quand on considère les fréquences (figure 8.15), on remarque que la majorité

des personnes de chaque catégorie se sent vulnérable, contrairement à ce qu'on aurait pu présumer. En effet, il aurait été plus logique que les personnes ayant un accès facile ou très facile à l'eau, se sentent en majorité non vulnérables aux impacts des changements climatiques sur l'eau. Le fait d'accéder facilement ou non à l'eau ne semble donc pas influencer les perceptions des personnes rencontrées. Et même quand on considère le détail pour chaque section communale (tableau 8.18), il est difficile d'y trouver une logique. Dans les trois sections communales de Saint-Michel, où l'accès à l'eau est plus facile, les gens ne se sentent pas moins vulnérables que dans les autres sections communales.

Tableau 8.18 : Indice de vulnérabilité selon la facilité d'accès à l'eau

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Indice de facilité d'accès à l'eau</b>	<b>Indice de vulnérabilité</b>
<b>Bocozelle</b>	4	2
<b>Bocozelle</b>	4	2
<b>Bocozelle</b>	2	2
<b>Bocozelle</b>	4	2
<b>Bocozelle</b>	3	1
<b>Bocozelle</b>	4	5
<b>Bocozelle</b>	2	5
<b>Bocozelle</b>	4	4
<b>Bocozelle</b>	3	4
<b>Bocozelle</b>	3	5
<b>Bocozelle</b>	4	4
<b>Bocozelle</b>	4	4
<b>Verrettes</b>	2	2
<b>Verrettes</b>	2	2
<b>Bastien</b>	3	5
<b>Bastien</b>	3	2
<b>Bastien</b>	3	4
<b>Bastien</b>	3	5
<b>Bastien</b>	3	4
<b>Bastien</b>	4	2
<b>Guillaume Mogé</b>	3	4
<b>Guillaume Mogé</b>	3	2
<b>Guillaume Mogé</b>	3	4

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Indice de facilité d'accès à l'eau</b>	<b>Indice de vulnérabilité</b>
<b>Guillaume Mogé</b>	3	2
<b>Guillaume Mogé</b>	3	5
<b>Bas de Sault</b>	1	5
<b>Bas de Sault</b>	4	4
<b>Bas de Sault</b>	4	2
<b>Bas de Sault</b>	4	4
<b>Bas de Sault</b>	3	1
<b>Bas de Sault</b>	2	4
<b>Bas de Sault</b>	3	4
<b>L'Attalaye</b>	1	3
<b>L'Attalaye</b>	3	5
<b>L'Attalaye</b>	3	2
<b>L'Attalaye</b>	2	4
<b>L'Attalaye</b>	2	5
<b>L'Attalaye</b>	3	4
<b>L'Attalaye</b>	2	4
<b>L'Attalaye</b>	3	4
<b>Lalomas</b>	2	2
<b>Lalomas</b>	1	5
<b>Lalomas</b>	3	4
<b>Lalomas</b>	3	4
<b>Lalomas</b>	3	4
<b>Lalomas</b>	3	2
<b>Lalomas</b>	1	3
<b>Lalomas</b>	2	4

**5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant**

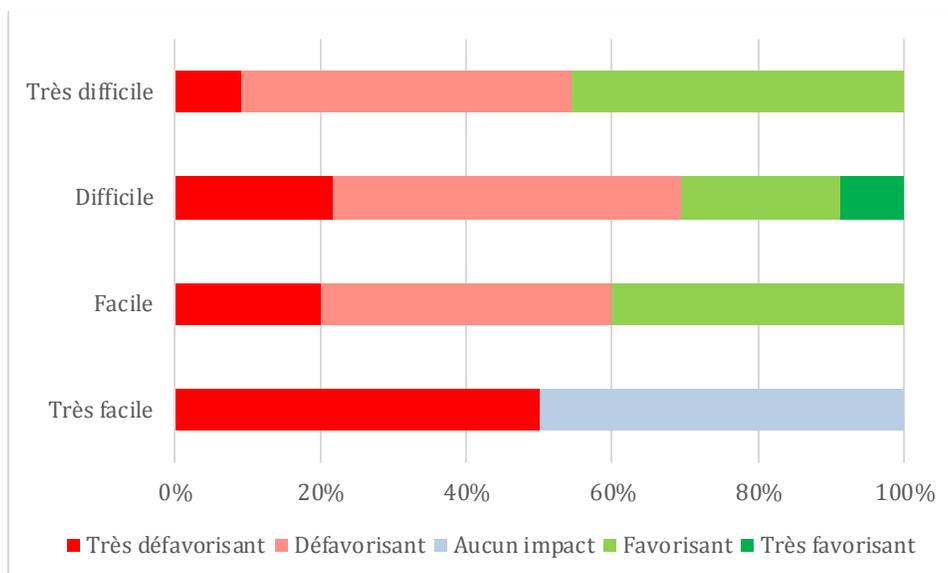


Figure 8.15 : Indice de vulnérabilité selon la facilité d'accès à l'eau par section communale

#### 8.4.5. Vulnérabilité selon l'existence de système d'alerte

Les systèmes d'alerte sont tout système mis en place pour prévenir les populations de l'imminence d'une catastrophe. Les populations reçoivent l'alerte par la radio, les crieurs (voitures munies de haut-parleur) ou les SMS. La majorité des personnes rencontrées (44 personnes sur 48, tableau 8.19) ont affirmé que ces systèmes existent. Cependant, quand on considère la figure 8.16, tant les personnes ayant répondu « oui » que ceux ayant répondu « non » se sentent majoritairement vulnérables aux impacts des changements climatiques sur l'eau (plus de 60% dans chaque cas). En effet, selon les personnes rencontrées, ces systèmes ne sont pas toujours utiles car les informations arrivent souvent à la dernière minute, ce qui ne leur permet pas de prendre les dispositions nécessaires avant la survenance de la catastrophe.

Tableau 8.19 : Indice de vulnérabilité selon l'existence d'un système d'alerte par individu rencontré

Sections communales/villes	Existe-t-il un système d'alerte en cas de catastrophe	Indice de vulnérabilité perçue
Bocozelle	oui	2
Bocozelle	non	1
Bocozelle	oui	5

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Existe-t-il un système d'alerte en cas de catastrophe</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozelle</b>	oui	5
<b>Bocozelle</b>	oui	4
<b>Bocozelle</b>	oui	4
<b>Bocozelle</b>	non	5
<b>Bocozelle</b>	oui	4
<b>Bocozelle</b>	oui	4
<b>Verrettes</b>	oui	2
<b>Verrettes</b>	oui	2
<b>Bastien</b>	oui	5
<b>Bastien</b>	oui	2
<b>Bastien</b>	oui	4
<b>Bastien</b>	oui	5
<b>Bastien</b>	non	4
<b>Bastien</b>	oui	2
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	4
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	2
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	4
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	2
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	5
<b>Bas de Sault</b>	oui	5
<b>Bas de Sault</b>	oui	4
<b>Bas de Sault</b>	oui	2
<b>Bas de Sault</b>	oui	4
<b>Bas de Sault</b>	oui	1
<b>Bas de Sault</b>	oui	4
<b>Bas de Sault</b>	oui	4
<b>L'Attalaye</b>	oui	3
<b>L'Attalaye</b>	oui	5
<b>L'Attalaye</b>	oui	2
<b>L'Attalaye</b>	oui	4
<b>L'Attalaye</b>	oui	5
<b>L'Attalaye</b>	oui	4
<b>L'Attalaye</b>	oui	4

Sections communales/villes	Existe-t-il un système d'alerte en cas de catastrophe	Indice de vulnérabilité perçue
L'Attalaye	oui	4
Lalomas	oui	2
Lalomas	non	5
Lalomas	oui	4
Lalomas	oui	4
Lalomas	oui	4
Lalomas	oui	2
Lalomas	oui	3
Lalomas	oui	4
<b>5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant</b>		

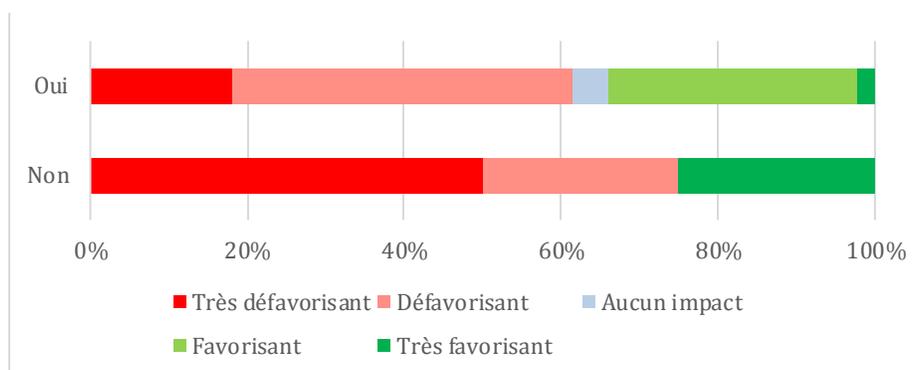


Figure 8.16 : Perception de la vulnérabilité selon l'existence de système d'alerte

Par ailleurs, certaines autorités rencontrées nous ont fait comprendre que parfois les gens ne prennent pas au sérieux les alertes. Ils préfèrent rester pour veiller sur leurs champs ou leurs animaux et ne quittent les endroits menacés qu'à la dernière minute, ce qui est souvent trop tard.

#### 8.4.6. Vulnérabilité selon l'existence de pratiques territoriales défavorisantes

Certaines personnes ont cité les mauvaises pratiques humaines comme un des facteurs affectant la vulnérabilité des gens. Les pratiques en question sont : la mauvaise gestion des ordures, la coupe d'arbres, la souillure des eaux par les déjections fécales et l'agriculture sur brûlis. Les données sont

manquantes pour Bocozele (tableau 8.20) parce que nous avons commencé à poser cette question après notre première entrevue de groupe dans la commune de Verrettes où la question a été soulevée par un participant.

On peut remarquer qu'il n'y a pas vraiment de différence entre les deux catégories (figure 8.17). Les deux catégories se sentent majoritairement vulnérables. En fait, une plus grande proportion de ceux qui reconnaissent avoir des pratiques nuisibles à l'environnement, se sentent vulnérables. Cela veut peut-être dire que ces derniers sont plus conscientes des conséquences de leurs gestes. Mais, les personnes appartenant aux deux catégories se sentent impuissantes et estiment ne pas avoir d'autres alternatives. Cela rejoint aussi le fait que les populations manquent de connaissance et de moyens pour faire face aux menaces qui pèsent sur elles et font donc avec les moyens disponibles.

Tableau 8.20 : Indice de vulnérabilité selon l'existence de pratiques défavorisantes

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Pensez-vous que certaines de vos pratiques ont des impacts sur votre qualité de vie ?</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Bocozele</b>		2
<b>Bocozele</b>		1
<b>Bocozele</b>		5
<b>Bocozele</b>		5
<b>Bocozele</b>		4
<b>Bocozele</b>		4
<b>Bocozele</b>		5
<b>Bocozele</b>		4
<b>Bocozele</b>		4
<b>L'Attalaye</b>		3

<b>Sections communales/villes</b>	<b>Pensez-vous que certaines de vos pratiques ont des impacts sur votre qualité de vie ?</b>	<b>Indice de vulnérabilité perçue</b>
<b>Verrettes</b>	oui	2
<b>Verrettes</b>	non	2
<b>Bastien</b>	oui	5
<b>Bastien</b>	oui	2
<b>Bastien</b>	oui	4
<b>Bastien</b>	oui	5
<b>Bastien</b>	oui	4
<b>Bastien</b>	oui	2
<b>Guillaume Mogé</b>		4
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	2
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	4
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	2
<b>Guillaume Mogé</b>	oui	5
<b>Bas de Sault</b>	oui	5
<b>Bas de Sault</b>	oui	4
<b>Bas de Sault</b>	oui	2
<b>Bas de Sault</b>	oui	4
<b>Bas de Sault</b>	oui	1
<b>Bas de Sault</b>	non	4
<b>Bas de Sault</b>	oui	4
<b>L'Attalaye</b>	non	5
<b>L'Attalaye</b>	oui	2
<b>L'Attalaye</b>	oui	4
<b>L'Attalaye</b>	oui	5
<b>L'Attalaye</b>	oui	4
<b>L'Attalaye</b>	oui	4
<b>L'Attalaye</b>	non	4
<b>Lalomas</b>	non	2
<b>Lalomas</b>	oui	5
<b>Lalomas</b>	oui	4
<b>Lalomas</b>	oui	4
<b>Lalomas</b>	oui	4
<b>Lalomas</b>	oui	2

Sections communales/villes	Pensez-vous que certaines de vos pratiques ont des impacts sur votre qualité de vie ?	Indice de vulnérabilité perçue
Lalomas	oui	3
Lalomas	oui	4
<b>5 = Très défavorisant, 4 = Défavorisant, 3 = Indifférent, 2 = Favorisant, 1 = Très favorisant</b>		

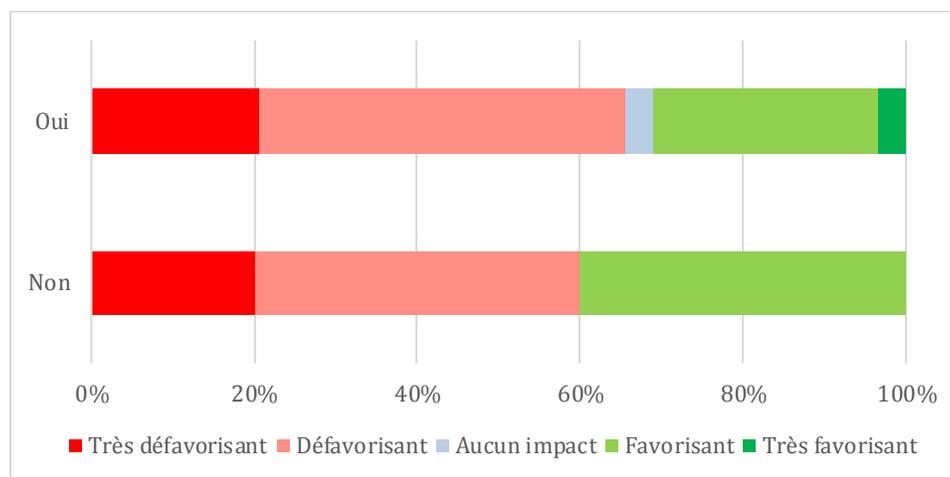


Figure 8.17 : Perception de la vulnérabilité selon l'existence de pratiques défavorisantes

## Conclusion partielle

En résumé, l'ampleur des changements et de leurs impacts, et l'état de pauvreté des ménages font que la majorité des gens se sentent vulnérables. Cependant, certains facteurs semblent influencer les perceptions des ménages plus que d'autres. Il s'agit de l'âge, du secteur d'activité, de la multiplicité ou non des activités, de l'éducation, de la possession de biens et du type de biens possédés. Quand on considère le secteur d'activité et la multiplicité des activités, il y a plus de personnes ayant des activités sans revenus qui s'estiment non vulnérables que celles qui en ont plusieurs. Cela est dû au fait qu'elles vivent à la charge de leurs proches (parents ou époux). De même, les personnes ayant plusieurs activités se sentent en plus grand nombre non vulnérables comparativement à celles qui en ont une seule (même si plus de 50% d'entre eux se sentent vulnérables). Par ailleurs, les personnes ayant un niveau universitaire se perçoivent en plus grand nombre moins vulnérables que les autres et les individus qui disposent d'un ou plusieurs atouts se perçoivent en majorité plus en sécurité que ceux qui n'en ont pas même si dans le fond, les biens

dont ils disposent ne sont en général pas suffisants ou n'ont pas assez de valeurs pour leur permettre de faire face en cas d'imprévus.

Les facteurs qui influencent l'accessibilité à l'eau sont la suffisance en eau, la distance, le coût pour obtenir de l'eau potable et l'accès direct ou non à l'eau. En ce qui concerne la distance, plus elle est grande, plus il y a de gens qui trouvent l'accès difficile. De même, les personnes qui payent pour obtenir de l'eau potable trouvent en plus grand nombre que l'accessibilité à l'eau est difficile comparativement à ceux qui ne paient rien pour l'avoir. De plus, les personnes qui ont un accès direct à l'eau potable, que ce soit à la pompe, au robinet, en magasin ou à une source ou rivière, estiment en plus grand nombre qu'il est difficile d'accéder à l'eau que les personnes qui n'ont pas un accès direct.

L'analyse des facteurs territoriaux et organisationnels permet de tirer certaines conclusions. Tout d'abord les facteurs tels que l'accessibilité à l'information climatique, l'existence de système d'alerte et l'existence de stratégie, même s'ils sont reconnus comme important par les populations, ne semblent pas procurer un sentiment de sécurité vu que des personnes ayant accès à l'information climatique, à un système d'alerte ou ayant initié des actions pour s'adapter, se sentent majoritairement vulnérables. Ensuite, les populations estiment que l'existence de catastrophes telles que la famine, les inondations et les sécheresses sont des sources de stress en ce sens que l'existence de ces catastrophes les rend plus vulnérables. La facilité d'accès à l'eau quant à elle, influence diversement les perceptions. L'influence de ce facteur semble ne pas obéir à la logique, ce qui reflète qu'il importe de prendre en considération d'autres facteurs. Enfin, les populations reconnaissent qu'elles ont des pratiques nuisibles à l'environnement, et cela semble avoir un effet sur leurs perceptions car il y a plus de personnes ayant reconnu avoir des pratiques défavorisantes pour l'environnement qui se sentent vulnérables par rapport aux autres. Cela montre peut-être que ces dernières n'ont pas vraiment conscience des conséquences de ces pratiques.

# Chapitre 9 : calcul d'un indice de vulnérabilité sociale aux changements climatiques

Si on se réfère à Ohlsson (2000), pour relever les défis liés à la rareté d'une ressource telle que l'eau, il faut une mobilisation des ressources sociales. Le défi le plus difficile à relever est de trouver des indicateurs des réponses sociétales à ces impacts (Ohlsson, 1998a). Ainsi on peut considérer la vulnérabilité sociale comme le principal élément pouvant modérer le risque. Il dépend du tissu social d'un lieu et inclut l'expérience de la communauté par rapport aux désastres; l'habileté à répondre, à faire face, à récupérer et à s'adapter. La vulnérabilité sociale est donc l'un des éléments les plus essentiels à estimer parlant de changements climatiques et de leurs impacts, notamment sur l'eau.

Cutter *et al.* (2003) ont développé l'indice SoVI en se basant sur le fait que la vulnérabilité est le produit des inégalités sociales, et cela inclut aussi les inégalités entre les lieux. Le SoVI permet justement de comparer entre elles les vulnérabilités de différents lieux en tenant compte de leurs caractéristiques socio-économiques.

Ce chapitre présente les résultats du calcul du SoVI pour les différents arrondissements d'Haïti ainsi que ceux de la comparaison des vulnérabilités calculées pour chacun d'entre eux. Il répond partiellement à l'objectif qui est de calculer un indice de vulnérabilité sociale à partir des données du dernier recensement général de la population et le comparer à l'indice de vulnérabilité perçue.

## 9.1. Résultats

### 9.1.1. Les variables sélectionnées

Sur la base du travail de Cutter *et al.* (2003) (voir chapitre 4), nous avons retenus une série d'indicateurs (tableaux 9.1 et 9.2) pour le calcul du SoVI des arrondissements d'Haïti.

Tableau 9.1 Indicateurs retenus aux fins du calcul de l'indice de vulnérabilité

Concepts	Variables	Code de variable
<b>Statut socio-économique</b>	Proportion (%) de ménages sans automobile	Sans_auto
	Proportion (%) de ménages sans toilette	Sans_toilet
	Proportion (%) de ménages dont la source d'énergie utilisée pour la cuisson est le bois ou le charbon de bois ou toute combinaison incluant du bois	Combustible
	Proportion (%) de ménages sans électricité dans le logement	Sans_elec
	Proportion (%) de ménages sans approvisionnement en eau potable dans le logement	Sans_eau
	Proportion (%) de ménages sans réfrigérateur dans le logement	Sans_frigo
	Proportion (%) de ménages sans télévision dans le logement	Sans_tele
	Proportion (%) de ménages sans radio dans le logement	Sans_radio
<b>Genre</b>	Proportion (%) de femmes	Femmes
<b>Âge</b>	Proportion (%) de personnes de 5 ans et moins	AGE_5
	Proportion (%) de personnes de 65 ans et plus	AGE_65
<b>Perte d'emploi</b>	Taux (%) d'inactivité	Inactif
<b>Rural/urbain</b>	Densité de population (hab./km <sup>2</sup> )	Densité
<b>Propriété résidentielle</b>	Proportion (%) de ménage dont les murs du logement sont composés de matériaux vulnérables (en matériau végétal)	Mur
	Proportion (%) de ménage dont le toit du logement est en de matériaux vulnérables (matériau végétal)	Toit

Concepts	Variables	Code de variable
<b>Locataires</b>	Proportion (%) de ménages non propriétaires de leur logement	Log_non_proprio
	Proportion (%) de ménages non-propriétaires du terrain sur lequel est construit leur logement ( )	Terr_non_proprio
<b>Occupation</b>	Proportion (%) de personnes n'ayant pas un emploi salarié	Non_salarie
<b>Structure familiale</b>	Proportion (%) de ménages composés 4 personnes et plus	Menage_4plus
<b>Éducation</b>	Taux fréquentation de l'école par les personnes âgées de 15 ans et moins)	Sans_ecole
	Taux (%) d'analphabétisme	Illitere
	Proportion (%) de personne n'ayant pas atteint le niveau primaire de scolarité	Sans_secondaire
<b>Populations à besoins spéciaux</b>	Proportion (%) de personnes vivant avec un handicap	Handicapé

Tableau 9.2 Statistiques descriptives des variables sélectionnées

	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart type
<b>Log_non_proprio (%)</b>	2,8	47,1	14,0	8,0
<b>Terr_non_proprio (%)</b>	4,0	34,9	11,6	6,2
<b>Sans_elec (%)</b>	29,6	100,0	90,4	13,9
<b>Sans_eau (%)</b>	81,6	99,5	94,7	3,2
<b>Sans_auto (%)</b>	92,1	100,0	98,9	1,5
<b>Sans_frigo (%)</b>	75,4	100,0	97,4	4,2
<b>Sans_tele (%)</b>	41,9	99,9	93,6	10,9
<b>Sans_radio (%)</b>	31,3	81,2	58,5	10,3
<b>Sans_toilet (%)</b>	6,8	80,1	39,4	15,3
<b>Femmes (%)</b>	46,0	53,8	50,7	1,6
<b>Illitere (%)</b>	17,7	62,3	47,8	9,3

<b>Handicape (%)</b>	1,0	2,8	1,8	0,5
<b>Inactif (%)</b>	37,5	64,3	52,5	7,0
<b>AGE_5 (%)</b>	11,7	19,3	15,0	1,8
<b>AGE_65 (%)</b>	3,0	9,5	6,1	1,5
<b>Combustible (%)</b>	88,7	100,0	99,3	1,7
<b>Mur (%)</b>	9,0	93,7	57,8	19,2
<b>Toit (%)</b>	1,0	55,8	18,4	12,3
<b>Sans_secondaire (%)</b>	79,9	98,9	95,8	3,4
<b>Non_salarie (%)</b>	68,9	98,0	93,4	5,0
<b>Menage_4plus (%)</b>	36,5	49,0	43,1	3,1
<b>Densite (hbt/km<sup>2</sup>)</b>	10120,6	288393,1	32950,3	43825,7
<b>Sans_ecole (%)</b>	31,5	81,0	57,4	11,9

L'indice KMO<sup>21</sup>, permettant d'estimer la qualité des corrélations interitems, a révélé un excellent niveau de la représentation (0,80) tandis que le test de spécificité de Bartlett suggère une forte corrélation entre les variables (1303,73;  $p < 0,01$ ). Un examen de la matrice de corrélation a révélé que la majorité des variables était corrélée (la matrice se trouve en Annexes 3).

### 9.1.2. Les principales composantes de l'indice de vulnérabilité sociale

Quatre composantes ont été générées par l'ACP et sélectionnées en fonction du critère de Kaiser, expliquant 80% de la variance totale de la distribution statistique des indicateurs (Tableaux 9.3 et 9.4). La composante 1 explique plus de 55% de la variance total des indicateurs, suivi de la composante 2 qui l'explique dans une proportion de 12%. Les composantes 3 et 4 expliquent la

---

<sup>21</sup> L'indice KMO varie entre 0 et 1 et donne une information complémentaire à l'examen de la matrice de corrélation. Son interprétation va comme suit:

- 0,80 et plus    Excellent
- 0,70 et plus    Bien
- 0,60 et plus    Médiocre
- 0,50 et plus    Misérable
- Moins de 0,50    Inacceptable

variance respectivement à 7% et 6%. Les composantes 1 et 2 expliquent à près de 70% la covariance entre les indicateurs tandis que les composantes 3 et 4 expliquent ensemble 13% de la covariance.

Tableau 9.3 Composantes de la vulnérabilité, valeur propre part de la variance expliquée

Composante	Valeurs propres initiales		
	Total	% de la variance	% cumulé
1	12,8	55,5	55,5
2	2,7	11,9	67,4
3	1,6	7,1	74,5
4	1,4	6,0	80,5

Tableau 9.4 Composantes de la vulnérabilité, valeur propre part de la variance expliquée et contribution des indicateurs par composante (toutes les valeurs inférieures à 0,5 ont été supprimées)

	Composante			
	Socio-économique	Genre et pauvreté	Inaptitude	Structure familiale et personne dépendante
<b>Log_non_proprio</b>	-0,88017068			
<b>Terr_non_proprio</b>	-0,82064057			
<b>Sans_elec</b>	0,83952704			
<b>Sans_eau</b>	0,82032339			
<b>Sans_auto</b>	0,8293768			
<b>Sans_frigo</b>	0,88410469			
<b>Combustible</b>	0,87436655			
<b>Densite</b>	-0,86259018			
<b>Sans_tele</b>	0,87415963			
<b>Sans_secondaire</b>	0,87637993			
<b>Non_salarie</b>	0,88603569			
<b>Illitere</b>	0,71167346	0,50521392		
<b>Sans_toilet</b>		0,74094455		
<b>Femmes</b>		-0,81466502		
<b>Sans_radio</b>		0,67476556		
<b>Toit</b>		0,63586862		
<b>AGE_5</b>				0,59626802
<b>Mur</b>	0,56163752			0,50984271
<b>Menage_4plus</b>				0,87509167
<b>AGE_65</b>			0,71285292	
<b>Handicape</b>			0,7547526	
<b>Sans_ecole</b>			-0,54999883	
<b>Inactif</b>			0,8307791	

#### **9.1.2.1. Composante 1 : statut socio-économique**

La composante 1 explique la variance entre les indicateurs à plus de 55%. Dans le tableau 9.4, on peut voir la contribution de chaque indicateur à cette composante. Pour ce qui est de la composante 1, ce sont en majorité des indicateurs du statut socio-économique. Certains covarient négativement, il s'agit de la variable *Terr\_non\_proprio*, *Log\_non\_proprio* et *Densité*, ce qui est contraire aux assertions de Cutter *et al.* (2003). En d'autres termes, les zones où il y a plus de locataires tendent à être moins vulnérables que les zones où il y en a plus. De même, les zones plus denses seraient moins vulnérables. Ces caractéristiques sont celles des zones urbaines telles que Port-au-Prince. C'est dans les villes qu'il y a le plus de locataires et aussi les plus fortes concentrations de populations. Les autres indicateurs du statut socio-économiques covarient positivement, ce qui s'explique par le fait que les plus vulnérables ont moins accès aux biens et services. Les ressources telles que l'électricité, la télé, l'eau, la télé, le frigo et les infrastructures d'assainissement sont plus accessibles en ville qu'en milieu rural. Il en est de même pour l'éducation, au combustible (autre que le bois et le charbon de bois).

#### **9.1.2.2. Composante 2 : genre et pauvreté**

Cette composante explique à 12% de l'information contenue dans les indicateurs. Les indicateurs qui contribuent à ce facteur appartiennent aux catégories statut socio-économique, genre, éducation et occupation. Il s'agit des indicateurs des ménages sans toit (*Toit*), mur (*Mur*), toilettes (*Sans\_toilet*), radio (*Sans\_radio*); des femmes (*Femmes*) et des personnes qui ne savent ni lire ni écrire (*Illitere*). Ceux qui contribuent uniquement à cette composante sont *Femmes*, *Illitere* et *Toit*. En dehors de l'indicateur *Femmes*, tous les autres covarient positivement, ce qui est en concordance avec Cutter *et al.* (2003).

#### **9.1.2.3. Composante 3 : Inaptitude**

La composante 3 explique à 7% la variance entre les indicateurs. Les indicateurs qui contribuent à la composante 3 sont les personnes handicapées (*Handicapé*), les personnes sans éducation scolaire (*sans\_ecole*), les personnes inactives (*Inactif*), et les personnes âgées de plus de 65 ans (*Age\_65*). Les indicateurs *Handicapé*, *Age\_65*, *Inactif* et *Age\_5* décrivent des personnes inaptes à travailler ou inactives. Les plus âgés sont plus vulnérables en cas de manifestation d'un aléa, surtout en cas de nécessité de déplacement d'une zone touchée. Les plus âgés sont plus fragiles et leurs soins peuvent peser lourdement s'ils sont en forte proportion (Cutter *et al.*, 2003). Les personnes handicapées également ne travaillent pas. Les personnes inactives ne sont pas forcément inaptes à travailler, mais ne sont pas actives. Cette composante est en concordance avec les résultats de

Cutter *et al.* (2003) selon qui les personnes à besoin spéciaux tels que les handicapées sont affectées de manière disproportionnée en cas de catastrophe. De même, les extrêmes du spectre d'âge affectent les déplacements en cas de désastre. Les personnes âgées peuvent avoir des contraintes, ce qui accroît le fardeau des soins et le manque de résilience. Les personnes inactives et qui sont totalement dépendantes des services sociaux ou de leurs familles pour survivre sont déjà économiquement et socialement marginalisés et requiert un support additionnel pendant la période post-désastre.

#### 9.1.2.4. Composante 4 : Structure familiale et personne dépendante

La composante 4 explique la variance à 6%. Les indicateurs qui y contribuent sont Age\_5, Mur et Menage\_4plus. Donc la proportion d'enfants âgés de 5 ans et moins, la proportion de ménage de 4 membres et plus, et la proportion de ménage ayant des murs en matériaux précaires. Selon Cutter *et al.* (2003), les familles de grande taille ont souvent des ressources financières limitées pour payer des soins ou des services aux personnes à charge, et doivent donc jongler entre leur travail et leurs responsabilités familiales. Cela affecte le rétablissement en cas de manifestation d'un aléa. Les plus âgés et les moins âgés sont plus vulnérables en cas de manifestation d'un aléa, surtout en cas de nécessité de déplacement d'une zone touchée. Les plus jeunes sont plus vulnérables parce qu'ils dépendent des autres. Les moins âgés sont plus vulnérables en cas de manifestation d'un aléa, surtout en cas de nécessité de déplacement d'une zone touchée. Les plus jeunes sont plus vulnérables à cause du fait qu'ils dépendent des autres.

### 9.1.3. Les différences entre les arrondissements

Quand on fait une comparaison entre les scores SoVI des différents arrondissements (tableau 9.5 et figure 9.2), on remarque que les arrondissements où se situent les plus grands centres urbains sont classés comme les moins vulnérables. Il s'agit des arrondissements de Port-au-Prince, du Cap-Haïtien, des Gonaïves et de Saint-Marc. Les arrondissements les plus vulnérables sont dans le tableau 9.6. Sur la figure 9.1, les arrondissements sont classés par quantile des plus vulnérables aux moins vulnérables. Cependant, il ne faut pas en conclure que les personnes vivant dans les arrondissements les plus vulnérables ont toute une forte vulnérabilité. Le SoVI est un indice agrégé dont le but avant tout de permettre une comparaison entre différentes entités géographiques (Wood *et al.* 2010).

Tableau 9.5 Les arrondissement les moins vulnérables selon leur score SoVI

Arrondissements	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4	Sum_fac
Port-au-Prince	-3,6227	-0,0366	-0,0618	-0,012	-3,733

<b>Le Cap-Haïtien</b>	-1,1459	-0,2914	0,0347	0,033	-1,3697
<b>Croix-des-Bouquets</b>	-0,3517	-0,1327	-0,1196	-0,0489	-0,6529
<b>Les Gonaïves</b>	-0,3569	-0,1819	-0,034	-0,0274	-0,6002
<b>Saint-Marc</b>	-0,2514	-0,0829	-0,0858	-0,0937	-0,5138
<b>L'Arcahaie</b>	-0,1885	-0,0664	-0,0911	-0,0847	-0,4307
<b>Les Cayes</b>	-0,302	-0,1089	0,0509	-0,0458	-0,4058
<b>Port-de-Paix</b>	-0,2197	-0,1312	0,012	0,0972	-0,2417
<b>Fort-Liberté</b>	-0,4285	0,035	0,1174	0,0516	-0,2245
<b>Anse d'Hainault</b>	-0,5353	0,3247	0,0038	0,0543	-0,1525

De façon générale, la majorité des arrondissements du pays se retrouvent dans les deux quantiles du milieu c'est-à-dire faible vulnérabilité et forte vulnérabilité (trames verte ou verte pâle sur la figure 9.1). Parmi les moins vulnérables on retrouve la plupart des arrondissements où se trouvent les principales villes du pays, à savoir Port-au-prince, Cayes, Gonaïves, Cap-Haïtien, Port-de-Paix, Fort-Liberté et Saint-Marc. En général, la vulnérabilité est donc plus élevée en milieu rural qu'en milieu urbain où l'accès aux biens et services est plus facile.

Tableau 9.6 Les dix arrondissements les plus vulnérables

<b>Arrondissements</b>	<b>Comp 1</b>	<b>Comp 2</b>	<b>Comp 3</b>	<b>Comp 4</b>	<b>Somme des comp</b>
<b>Plaisance</b>	0,3841	-0,0992	0,0705	0,0762	0,4315
<b>Corail</b>	0,3353	0,2123	-0,0294	-0,0838	0,4343
<b>Marmelade</b>	0,6174	0,0024	-0,1487	-0,0316	0,4395
<b>Saint-Raphaël</b>	0,5372	-0,0933	-0,0138	0,0399	0,4701
<b>L'Anse-à-Veau</b>	0,3567	0,1374	0,1465	-0,1124	0,5282
<b>Borgne</b>	0,4109	-0,0382	0,0748	0,1212	0,5686
<b>Bainet</b>	0,6213	-0,0197	0,0709	-0,0403	0,6321
<b>Vallières</b>	0,6618	-0,0731	-0,0496	0,1312	0,6702

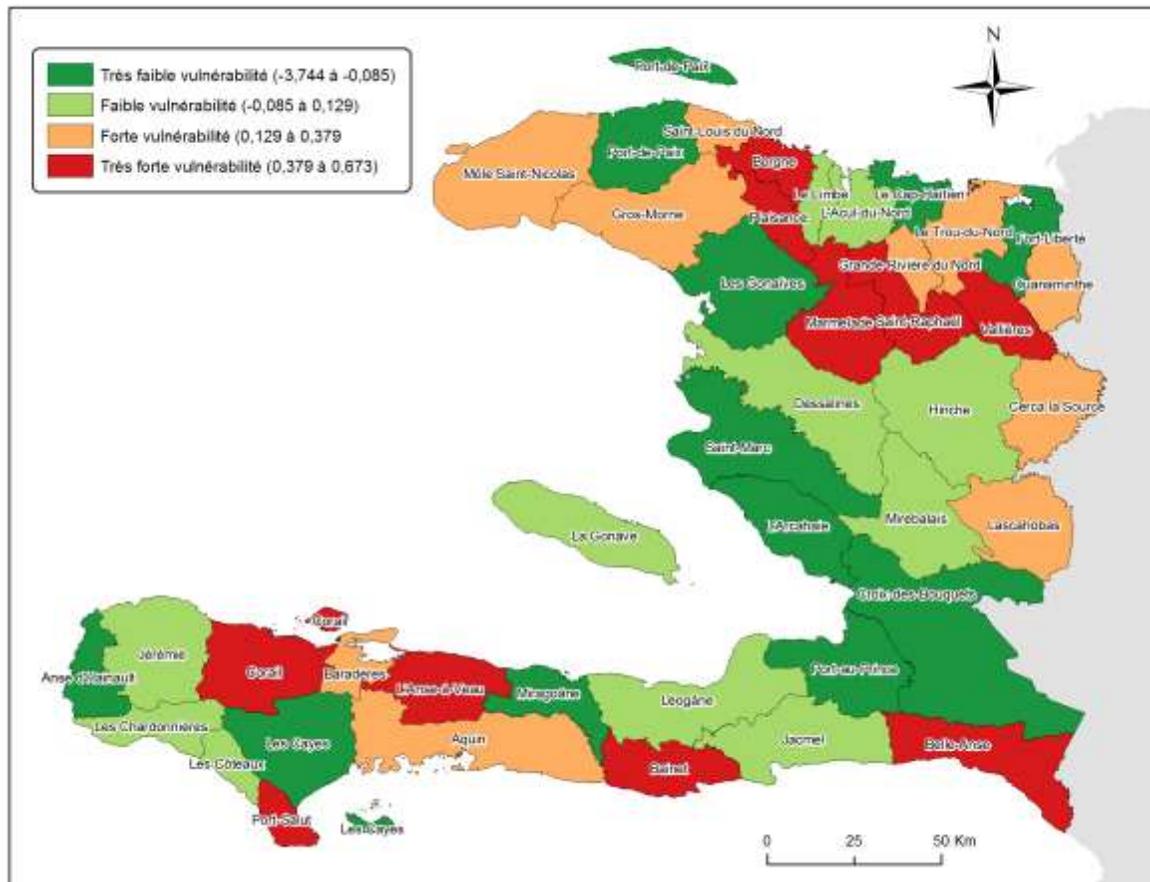


Figure 9.1 : Classement des arrondissements par quantile des scores SoVI

Au plan départemental, les zones les plus vulnérables se concentrent dans les trois départements du Nord, en l'occurrence ceux du Nord-Ouest et du Nord-Est et dans ceux Sud-Est et des Nippes. Les départements de Grande-Anse, Artibonite et Sud ont aussi des arrondissements classés dans la catégorie forte vulnérabilité. Sans surprise, le département le moins vulnérable est celui de l'Ouest où se situe la ville de Port-au-Prince et le plus vulnérable est celui du Sud-Est (figure 9.2).

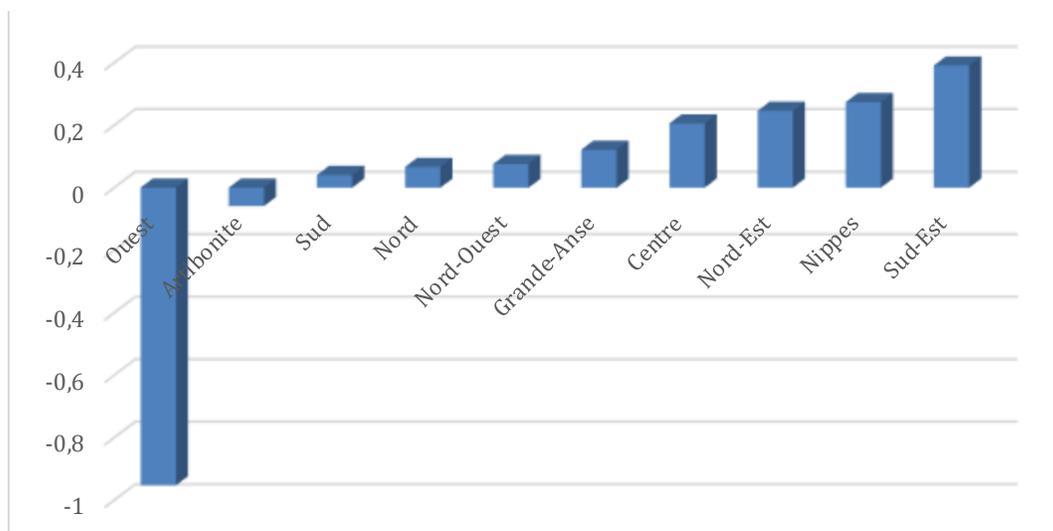


Figure 9.2 : Classement des départements selon le score moyen de SoVI

## 9.2. Milieu rural versus milieu urbain

### 9.2.1. Comparaison avec les résultats de récentes études en Haïti

Une comparaison avec une étude récente de l'Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique (ISHI, 2014), montre qu'en matière de pauvreté, les tendances montrent que sur le plan géographique, la pauvreté est plus grande en milieu rural qui est plus isolé et dont l'économie repose sur l'agriculture de subsistance ; qu'en milieu urbain. L'étude a calculé différents indicateurs de pauvreté et montre aussi que la pauvreté est plus profonde et plus sévère en milieu rural qu'en milieu urbain avec un indicateur de plus de trois fois supérieure par rapport au milieu urbain. Ainsi, il faut déployer plus d'effort en milieu rural qu'en milieu urbain pour se sortir de la pauvreté ; et de même, les inégalités entre les pauvres en milieu rural sont plus accentuées.

Selon la même étude, les départements affichant les incidences de pauvreté les plus élevés sont ceux Nord-Est, du Nord-Ouest et de la Grande-Anse. Cela serait dû au fait que ce sont les départements les plus éloignés de la Capitale et sont également mal desservis par le système routier et de ce fait, difficile d'accès en saison pluvieuse. Le Nord s'en sort mieux à cause de la présence de la deuxième plus grande ville du pays, le Cap-Haïtien. Les autres départements sont plus proches et mieux connectés à la capitale Port-au-Prince.

Une autre étude menée sur la question de l'insécurité alimentaire montre que la situation est pire en milieu rural qu'en milieu urbain. En milieu rural, le problème de diversité alimentaire se pose pour environ 80,38% des ménages contre 24% en zone métropolitaine et 41% dans les autres villes. Selon cette étude, la vulnérabilité accrue en zones rurales pourrait être due au fait que l'occurrence de certains aléas concerne l'agriculture qui est l'activité prédominante (CSNA, 2011).

Étant donné que la vulnérabilité dépend du statut socio-économique (revenu, prestige et pouvoir politique) et de l'accès à divers services, on comprend l'effet de la proximité des villes. Cette proximité facilite l'accès à l'éducation et à différents types d'emplois, de biens (télé, radio, etc.) et services (tels que l'eau potable, l'électricité, assainissement, etc.), et à plus de marché pour écouler les produits agricoles. La taille du ménage, plus grande en milieu rural qu'en milieu urbain, influence aussi la vulnérabilité. Le tableau 9.7 illustre les différences entre les dix arrondissements les moins vulnérables et les 10 les plus vulnérables par rapport aux variables ayant les plus grands écarts-types, donc qui expliquent le plus la variance et la variable sans\_eau. Les chiffres indiquent la proportion de personnes sans accès aux différents biens et services. Pour l'accès à l'électricité par exemple, on peut voir qu'il y a une grande différence entre Port-au-Prince et Cap-Haïtien qui est la deuxième ville du pays. On passe de 26% de populations sans électricité à Port-au-Prince à 52% au Cap-Haïtien et à 100% à Vallières, classé le plus vulnérable selon l'indice SoVI. Pour ce qui est de l'accès à l'eau potable, 81% de la population de Port-au-Prince n'y ont pas accès (ce qui en soit est très élevé) contre 98% dans l'arrondissement de Vallières.

Tableau 9.7 : Les dix arrondissements les moins vulnérables et les dix arrondissements les plus vulnérables selon les scores SoVI

	Classement selon le score SoVI	Arrondissement	Sans _elec	Sans _eau	Sans _radio	Sans _tele	Combustible	Mur	Toit	Sans _ecole
<b>Les dix arrondissements les moins vulnérables</b>	1	Port-au-Prince	0,296	0,816	0,313	0,419	0,887	0,090	0,010	0,315
	2	Le Cap-Haïtien	0,529	0,907	0,376	0,658	0,990	0,241	0,021	0,325
	3	Croix-des-Bouquets	0,762	0,936	0,514	0,803	0,974	0,356	0,101	0,607
	4	Les Gonaïves	0,731	0,925	0,514	0,787	0,994	0,395	0,162	0,437
	5	Saint-Marc	0,763	0,899	0,556	0,834	0,985	0,432	0,093	0,648
	6	L'Arcahaïe	0,865	0,961	0,443	0,850	0,986	0,254	0,114	0,566
	7	Les Cayes	0,707	0,919	0,465	0,851	0,994	0,390	0,162	0,427
	8	Port-de-Paix	0,912	0,919	0,487	0,898	0,997	0,468	0,225	0,601
	9	Fort-Liberté	0,882	0,924	0,615	0,946	0,991	0,678	0,101	0,437
	10	Anse d'Hainault	0,958	0,956	0,622	0,990	0,999	0,663	0,356	0,564
<b>Les dix arrondissements les plus vulnérables</b>	32	Baradères	0,972	0,979	0,706	0,999	0,999	0,588	0,140	0,744
	33	Port-Salut	0,937	0,955	0,547	0,991	0,999	0,585	0,347	0,471
	34	Belle-Anse	0,999	0,988	0,672	0,998	0,998	0,391	0,206	0,643
	35	Plaisance	0,995	0,942	0,563	0,994	0,998	0,710	0,056	0,466
	36	Corail	0,988	0,990	0,760	0,997	1,000	0,687	0,240	0,634
	37	Marmelade	0,976	0,975	0,620	0,996	0,998	0,692	0,339	0,706
	38	Saint-Raphaël	0,993	0,970	0,613	0,996	0,998	0,807	0,199	0,516
	39	L'Anse-à-Veau	0,992	0,981	0,510	0,990	0,997	0,643	0,311	0,612
	40	Borgne	0,988	0,976	0,597	0,999	0,999	0,778	0,059	0,669
	41	Bainet	0,994	0,995	0,735	0,997	0,999	0,570	0,213	0,410
	42	Vallières	1,000	0,983	0,645	0,998	0,999	0,937	0,201	0,608

### 9.2.1.1. Les implications

Les résultats obtenus du calcul du SoVI sont à interpréter avec beaucoup de prudence. En effet, ce sont des données agrégées à l'échelle de l'arrondissement qui ont été utilisées pour le calcul. Ces données ont été sélectionnées en se basant sur le travail de Cutter *et al.* (2003) et aussi en tenant compte de la disponibilité des données. Certaines données telles que le revenu, la densité du réseau routier et la disponibilité ou la densité des centres médicaux n'étaient pas disponibles. Nous n'avons pas non plus accordé des poids différents aux variables utilisées. Dans certaines régions, dépendamment de la principale activité de subsistance par exemple, certaines variables pourraient être plus importantes que d'autres. Si on prend le cas du département de l'Artibonite par exemple, la question du réseau routier et de la disponibilité de l'accessibilité de l'eau sont importantes, parce qu'il s'agit du département où sont produits une grande partie des denrées agricoles du pays. La question de l'accessibilité à l'eau et aux intrants de production, de même que la densité du réseau routier (pour le transport et l'écoulement des produits agricoles) sont cruciales. Selon le CSNA (2011), l'Artibonite est le département ayant la plus grande prévalence en termes d'insécurité alimentaire. Dans le département de l'Ouest, même si l'accès à différents biens et services est plus facile, en cas de catastrophe, un plus grand nombre de personnes pourraient être affectées au fait de la forte densité de la population. Une étude qui s'est intéressée aux risques de vulnérabilité a attribué un poids aux différentes menaces en tenant compte du nombre de victimes et de sinistrés, des dégâts matériels occasionnés, du niveau de destruction des infrastructures, de la mobilisation de l'aide et aussi de la fréquence de passage des phénomènes confrontés. Des niveaux de risques ont été établis et l'étude a classé les départements de l'Ouest et du Sud comme étant ceux ayant le risque le plus élevé en tenant compte des dommages occasionnés, de leur impact sur le moyen et le long terme, du nombre de personnes susceptibles d'être affectées et des niveaux de vulnérabilité (Oxfam, 2002).

Le SoVI ne permet pas de dire si une région est vulnérable ou pas. C'est surtout un outil qui permet de faire des comparaisons entre différentes régions. Pour le cas particulier de cette étude, il permet de mettre en évidence les différences entre les régions et peut être un outil qui permettra de mieux cibler les zones où il est le plus important d'intervenir et aussi quels types d'intervention menées par zones. Dans le futur, on pourrait par exemple calculer le SoVI en tenant compte des zones agroécologiques pour voir s'il y a une différence entre elles. On peut également faire une étude à une échelle administrative plus fine, telles que les sections communales pour mieux mettre en évidence les différences.

## Conclusion partielle

Cette étude est une tentative d'évaluation de la vulnérabilité sociale en Haïti. Le pays déjà fortement exposé à divers aléas naturels et climatiques pourrait connaître davantage de catastrophe du fait des changements climatiques. Selon les projections climatiques, il est prévu que les zones sèches s'étendent, qu'il y ait de plus en plus de changements dans l'alternance des saisons. La vulnérabilité étant le produit de la sensibilité et des capacités (selon le dernier rapport du GIEC), les effets de ces changements ne seront pas ressentis de la même manière. Il importe donc d'évaluer la vulnérabilité sociale du pays en faisant ressortir les différences entre les différentes régions, de même que les composantes qui expliquent ces différences, afin de permettre une meilleure efficacité des interventions.

Le SoVI nous a offert la possibilité de cartographier la vulnérabilité à l'échelle des arrondissements, deuxième niveau de division administrative d'Haïti. Il a permis de voir qu'il y a des différences entre le milieu urbain et le milieu rural. Ce qui est en accord avec les résultats d'autres études menées en Haïti. Du fait de la facilité d'accès à certains biens et services en milieu urbain, comparativement au milieu rural, les personnes vivant en milieu urbain semblent pouvoir mieux s'en sortir en cas de catastrophe que les personnes vivant en milieu rural. La zone métropolitaine est la moins vulnérable et les localités avoisinantes semblent également en bénéficier.

Cependant, les résultats du SoVI doivent être interprétés avec précaution. L'indice sert avant tout à faire des comparaisons entre différentes régions. De plus, comme il a été mentionné, certaines données que nous aurions pu inclure dans le calcul manquaient. Il s'agit par exemple du revenu, du réseau routier et de la disponibilité de service de santé. Il aurait également été intéressant de calculer le SoVI à l'échelle des sections communales qui constituent la plus petite division administrative du pays.

# Chapitre 10 : Discussion sur les perceptions locales et le calcul du SoVI

Selon Tremblay et Perrier (2006), l'interprétation des résultats consiste à livrer leur sens dans le contexte théorique de la recherche; livrer le sens en lien avec la problématique de recherche et faire ressortir les pistes de recherche vers lesquelles les résultats conduisent. En d'autres termes, il s'agit d'insérer les résultats de l'étude dans la problématique d'ensemble, de montrer leur pertinence dans la ou les disciplines concernées, et de montrer quelles nouvelles recherches pourraient être entreprises à partir de ces résultats.

Le concept d'approche intégrée a été développé dans différents domaines dont l'un des plus connus est celui de la gestion intégrée des ressources en eau. Il y a également l'approche intégrée de développement territorial. La gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) est défini par le Partenariat Mondial sur l'Eau (GWP) comme un processus qui facilite le développement et la gestion coordonnés de l'eau, de la terre et des ressources qui leur sont liées, l'objectif étant de maximiser le bien-être économique et social qui en découle, de manière équitable et sans pour autant compromettre la durabilité des écosystèmes vitaux (Abu-Zeid, 1998b).

L'approche intégrée de développement territorial a pour objectif de penser le développement territorial à une échelle fonctionnelle et cohérente, en faisant preuve de coordination et de coopération aux divers niveaux de la collectivité afin de viser et d'accomplir des objectifs communs, de réaliser les projets de développement en tenant compte de toutes leurs dimensions et des différentes échelles du territoire (Prouheze, 2014).

Une approche intégrée propose donc une démarche qui permet d'analyser une question sous différentes dimensions et échelles afin de tenir compte des diverses spécificités qui y sont liées. Dans le cadre de cette étude, nous avons adopté une démarche qui nous a permis d'analyser la vulnérabilité sous différents angles. Nous avons analysé la vulnérabilité en nous basant sur les perceptions des populations à une échelle locale, celles des sections communales, grâce à des entrevues et à l'aide du SOLAP. Par la suite, nous avons analysé la vulnérabilité sociale à une échelle plus grande (arrondissement et national) en nous basant cette fois-ci, sur les données du dernier recensement général de la population. Nous avons donc d'une part une échelle locale et une vulnérabilité évaluée sur la base des perceptions, à caractère plus subjectif et d'autre part, une échelle nationale et une vulnérabilité évaluée sur la base de données scientifiques, à caractère plus objectif. L'objectif est de montrer comment ces deux réalités se rencontrent et s'il est possible de généraliser les résultats. Pour se faire, nous ferons également référence à d'autres études menées en Haïti. Ce chapitre complète ceux de la partie résultats en faisant le lien entre les perceptions des

ménages par rapport à leur vulnérabilité aux impacts des changements climatiques sur l'eau et une vulnérabilité calculée à partir des données de recensement de la population. Il répond à l'objectif qui est de calculer un indice de vulnérabilité sociale à partir des données du dernier recensement général de la population et le comparer à l'indice de vulnérabilité perçue.

## 10.1. Les aspects socio-économiques de la vulnérabilité en Haïti

Le premier point que nous aborderons est la perception des populations par rapport aux changements climatiques et leurs impacts. La question des changements climatiques et de leurs impacts ne semblaient pas constituer une préoccupation pour les personnes rencontrées. Il fallait rapprocher cette question de leurs priorités, c'est-à-dire, la subsistance quotidienne, la pauvreté, les maladies etc. En bref, il fallait leur montrer comment les changements climatiques et leurs impacts étaient à l'origine de certaines de leurs préoccupations et pouvaient à court, moyen et long terme, accentuer leur vulnérabilité. Il en est de même pour l'étude de Nyéladé (2014) réalisée sur les représentations sociales des changements climatiques dans les paysanneries du Nord-Cameroun. Selon l'auteur de cette étude, la communauté de cette localité vit selon la maxime « à chaque jour suffit sa peine. » ou tout au moins, « à chaque année suffit sa peine. » Ce qui traduit une gestion quotidienne et une priorité accordée à la survie quotidienne tout comme dans le cas du bassin versant de l'Artibonite.

En cela, notre étude rejoint les conclusions de Singh et Cohen (2014), selon qui les populations ne perçoivent pas la vulnérabilité comme découlant des menaces naturelles. Cela est dû au fait qu'ils vivent en permanence dans des situations de désastre avec ou sans présence de menaces naturelles. Les menaces climatiques ou naturelles sont donc perçues comme normales et caractéristiques des endroits où ils vivent. Toujours selon les mêmes auteurs, cela crée un cercle vicieux qui a pour conséquence une sorte de fatalité où on se contente de subir les événements et où les stratégies d'adaptation et de prévention n'existent pas.

Cela est ressorti au cours de nos différents échanges. Les changements climatiques et leurs impacts semblaient être pour eux des sujets abstraits ou très lointains et ne faisaient tout simplement pas partie de leurs priorités. Un exemple est le fait que dans la commune de Bocozele, les inondations sont fréquentes et font de plus en plus de dégâts ces dernières années. Face à cela, la stratégie de la majorité des personnes rencontrées est de déménager provisoirement, pour ceux qui le peuvent, les autres se contentant de subir l'inondation et d'essayer de recapitaliser leurs activités, après que les eaux aient tout emporté sur leur passage. Un autre exemple est celui de Savanebourg où les questions de sécheresse et de perte de sols sont parmi les principales préoccupations. Pourtant, les populations continuent de couper les arbres pour faire du charbon. Le cercle vicieux consiste au fait que la coupe des arbres accentuera l'érosion ce qui continuera d'entraîner la perte des sols, la baisse

de la productivité et donc des récoltes maigres. Cela poussera les populations à aller chercher d'autres sources de revenus, ils couperont donc encore plus d'arbres pour vendre du charbon afin de nourrir leur famille, ce qui créera encore plus de problèmes. Ces résultats rejoignent ceux d'Ahouangan *et al.*, (2014) qui ont mené une étude sur les perceptions locales de la vulnérabilité au risque d'inondation. Les auteurs ont constaté que la principale stratégie utilisée par les populations est la fuite. Elles décident de revenir, par manque d'alternative, par ignorance ou par attachement à leurs terres.

Cela reflète également une autre réalité qui est le fait que les populations sont souvent en attente d'une solution externe. En effet, plusieurs personnes, autant au cours des entrevues de groupes, que des entrevues individuelles ont demandé si ce projet aurait des actions concrètes telles que la construction d'infrastructures ou des activités pour améliorer leurs conditions de vie. Cela est revenu plus souvent au cours du troisième séjour, le séjour de restitution des résultats. Certains ont demandé si nous n'avons pas connaissance d'ONG ou autres structures qui pourraient leur venir en aide et apporter des solutions à leurs problèmes. À ce propos l'une des réflexions qui me revient est celui d'un humain qui a dit que tout comme le Christ en allant au ciel, a envoyé le St-Esprit pour soutenir les apôtres, il était sûr qu'à notre retour au Canada, nous leur enverrons quelqu'un pour les aider. Bien que ces demandes soient légitimes, cette attitude d'attente d'une solution externe ou d'une solution miracle traduit le fait que les gens ne se sentent pas capables de s'organiser entre eux pour réfléchir à des solutions afin de faire face aux impacts des changements déjà en cours et pour prévenir ceux qui sont projetés à moyen et long termes.

### 10.1.1. La vulnérabilité et la pauvreté vont-elles de paires en Haïti ?

Autant l'analyse du discours des gens que l'analyse avec le SOLAP, montrent que les populations rencontrées se sentent vulnérables aux changements climatiques. En effet, une fois que les liens étaient établis entre les impacts des changements climatiques et leurs préoccupations quotidiennes, les personnes rencontrées ont tous affirmé qu'elles se sentaient vulnérables aux changements climatiques et à leurs impacts sur l'eau. Au cours des entrevues individuels, toutes les personnes rencontrées ont répondu que les changements climatiques avaient des impacts négatifs ou très négatifs sur leur vie. Le SOLAP a montré également que la majorité des gens se perçoivent comme vulnérables et très vulnérables. Certaines réflexions de personnes rencontrées révèlent qu'elles se sentent tout simplement impuissantes face aux changements climatiques, du fait de leur pauvreté, ce qui met l'accent sur l'importance qu'ils accordent à leurs conditions socio-économiques pour sortir de cette situation de vulnérabilité.

La pauvreté est selon les populations du bassin versant de l'Artibonite, le principal facteur expliquant la vulnérabilité. Plusieurs personnes ont répondu que tout le monde était affecté de la même manière

par les impacts des changements climatiques sur l'eau, vu que tous étaient pauvres et que sans eau personne ne peut survivre. Selon certains, leur pauvreté est due au fait qu'ils vivent en milieu rural et qu'ils ont des activités de subsistance qui dépendent directement du climat. Mais dans le même temps, ils reconnaissent que certaines personnes sont plus vulnérables et que d'autres s'en sortaient mieux. Il s'agit en l'occurrence de personnes ne vivant pas principalement de l'agriculture ou de personnes qui diversifient les espèces cultivées, les personnes ayant plusieurs activités ou des biens telle qu'une pompe par exemple. Ils pensent aussi que le manque de connaissance et d'accessibilité à certains produits et services accentuaient leur vulnérabilité. En termes de produits et services, ils ont cité entre autres l'accès au crédit, à des formations, à l'information sur le climat, aux aides gouvernementales en cas de catastrophes.

L'accent mis sur la pauvreté et le manque de moyen en général révèle l'importance des facteurs socio-économiques. Avoir de l'argent ou disposer de biens permet de se nourrir en période de soudure ou de faire face en cas de catastrophe. De plus, les plus pauvres sont souvent exclues des instances de prise de décision. Cela rejoint certains résultats issus de l'analyse avec le SOLAP. Le SOLAP a mis en évidence l'influence que pouvaient avoir certains facteurs sur les perceptions de la vulnérabilité des gens. Ainsi, les gens qui menaient plusieurs activités se sentaient un peu moins vulnérables que les autres. Il en est de même pour les gens disposant de certains biens matériels. Le fait de mener plusieurs activités génèrent plus de revenus et permet dans une certaine mesure, de sécuriser les capitaux en ne les investissant pas tous dans une même activité. Ainsi, si une activité périclité du fait d'une catastrophe par exemple, l'autre permettra de faire face et/ou de refinancer l'activité ayant périclité.

Ces résultats rejoignent les résultats du SoVI (chapitre 8). Les variables qui caractérisent le statut socio-économique, contribuent fortement au facteur 1 qui explique 55% de la vulnérabilité (tableau 9.1.) et plusieurs d'entre elles sont parmi celles qui contribuent le plus à la variance (tableau 9.3). Il s'agit par exemple de l'accès à l'électricité et la possession de radio ou de télé. Et même les variables liés à la qualité de la propriété résidentielle telles que la composition des murs et toits des habitations, rendent également compte (dans une certaine mesure), du statut socio-économique. Plus les murs et toits sont en matériau durable, plus ils valent chers (à construire ou à louer). On remarque aussi que les variables qui expliquent le plus la variance sont liées au statut socio-économique. Les variables Sans\_tele, Sans\_elec, sans\_toilet, Combustible, et Mur ont les écarts types les plus élevés (tableau 9.3). De plus, les arrondissements les moins vulnérables ont en général moins de personnes sans accès aux biens et services que les localités les plus vulnérables. C'est le cas pour la variable électricité qui explique 12% de la variance. Les dix arrondissements les plus vulnérables ont chacune plus de 90% de leur population qui n'a pas accès à l'électricité.

Cela est également en concordance avec les résultats de l'enquête sur la sécurité alimentaire (CNSA/ENSA, 2011) qui montre que les ménages les plus pauvres sont ceux qui dépendent des sources de revenus agricoles. Cette étude révèle également que plus un ménage est pauvre, plus l'agriculture occupe une part importante dans la formation de son revenu. Plus concrètement, les ménages dépendant de l'agriculture sont plus susceptibles d'être pauvres. Les résultats de l'étude montrent que les stratégies développées par les plus pauvres en cas de chocs sont la réduction des dépenses, l'achat de nourriture à crédit, les emprunts auprès de tiers, la réduction de la qualité des aliments et la vente des animaux. Ce sont des stratégies d'ajustement qui influencent leur consommation alimentaire immédiate et compromettent la consommation future (vente de cheptel ou d'autres actifs). Les plus riches par contre maintiennent leur consommation alimentaire immédiate et recourent à leur épargne monétaire et aux transferts d'argent de leurs parents vivants à l'étranger. Ce sont des stratégies qui garantissent leur consommation alimentaire immédiate et qui protègent leurs actifs. Les plus pauvres ont donc recours à des stratégies qui les fragilisent davantage tandis que les plus riches, grâce à leurs moyens, utilisent des stratégies qui garantissent leur bien-être présent et futur.

Selon les résultats de l'Enquête sur l'Emploi et l'Économie Informelle (EEEI, 2010), il existe des écarts significatifs dans le revenu moyen, selon que le secteur d'emploi est formel ou informel. Un actif qui est employé dans un établissement privé formel perçoit en moyenne 9 285 gourdes, ce qui correspond à 2,34 fois le revenu moyen d'un actif du secteur informel. Vu que 57,1% des actifs occupés à l'échelle nationale se retrouvent dans le secteur informel, on peut en déduire que la majorité de la population perçoit des revenus faibles. Le revenu moyen d'un actif informel est 1,24 fois plus élevé que celui d'un actif travaillant dans les secteurs de l'agriculture et de la pêche.

On peut en conclure que le statut socio-économique est très déterminant pour faire face aux changements climatiques et à leurs impacts. Ceux qui disposent d'un bon statut socio-économique arrivent à garantir leur bien-être en période de choc grâce à leurs moyens et à l'accès à différents services (l'épargne-crédit par exemple) tandis que les plus pauvres, à cause du manque de moyens et d'accès (aux biens et services), sont obligés de prendre des décisions qui compromettent leur bien-être présent et futur, tel que vendre leurs actifs pour parer à la situation, ce qui les fragilise davantage.

### 10.1.2. La vulnérabilité aux changements climatiques, milieu rural versus milieu urbain

Selon les populations rencontrées, l'une des raisons qui expliquent leur vulnérabilité est le fait de résider en milieu rural et d'avoir l'agriculture comme principale activité. En d'autres termes, le milieu

rural est plus défavorisé que le milieu urbain. Pour rappel, 10 personnes sur 48 ont affirmé que les plus vulnérables sont ceux qui vivent en milieu rural. Il y a 16 autres personnes qui ont affirmé que tout le monde était vulnérable. La principale raison est le fait qu'elles vivent toutes dans les mêmes conditions de pauvreté et dépendent des mêmes activités agricoles, les conditions caractéristiques du milieu rural. On peut donc en déduire que 26 personnes sur 48 pensent que le fait de vivre en milieu rural rend plus vulnérable en cas de chocs ou de catastrophes.

Quand on considère les résultats du calcul du SoVI, l'arrondissement de Port-au-Prince est la moins vulnérable des 42 arrondissements d'Haïti. La majorité des autres arrondissements où se trouvent les plus grandes villes sont également parmi les moins vulnérables. De plus, les arrondissements avoisinants la zone métropolitaine de Port-au-Prince sont également parmi les arrondissements les moins vulnérables. Cela se justifie par le plus grand accès à certains biens et services dans les grandes villes comparativement aux autres villes et aux villages. La proximité des villes facilite l'accès à l'éducation et à différents types d'emplois, de biens (télé, radio, etc.) et services (tels que l'eau potable, l'électricité, assainissement, etc.), et à plus de marché pour écouler les produits agricoles. Les résultats du SoVI concordent donc avec les perceptions des populations du bassin versant de l'Artibonite.

L'enquête de 2011 sur la sécurité alimentaire a considéré les cinq quintiles de richesse comportant chacun 20% de la population totale haïtienne et des biens à l'habitat, aux combustibles pour la cuisson et pour l'éclairage, à la production, au transport et au confort personnel. La pauvreté matérielle est plus accentuée en milieu rural car 54 % de la population rurale se trouvait dans les deux premiers quintiles de l'indice de richesse (les plus pauvres). Soixante-onze pourcent (71%) de la population vivant en zone métropolitaine se trouvent dans le quintile le plus riche, alors que seulement 20% de la population des zones rurales y sont représentés et certains biens sont presque entièrement absents au niveau des trois quintiles inférieurs. C'est le cas par exemple des bicyclettes, des motocyclettes, des voitures et camionnettes et des ventilateurs.

Les résultats de l'enquête montrent que le milieu à plus forte prévalence de l'insécurité alimentaire est le milieu rural. Selon cette étude, le taux élevé de l'insécurité alimentaire en milieu rural n'est guère surprenant, dans la mesure où la pauvreté est avant tout un phénomène rural en Haïti. Les moyens de subsistance dans cette zone de résidence sont surtout liés à l'agriculture, cette branche d'activité en mal de croissance depuis les années 1980. Selon les statistiques publiées par l'IHSI sur les comptes nationaux, le taux de croissance moyen annuel du produit intérieur brut agricole reste en deca de 1%.

Selon une étude menée dans le haut-Artibonite en 2009 (PROBINA, 2006), c'est surtout en milieu rural que la pauvreté se fait le plus sentir. En effet, ce milieu est caractérisé par un environnement

dégradé, des infrastructures délabrées ou non existantes, des droits de propriétés mal définis et un manque de mécanismes de résolution de conflits fonciers, un faible accès au crédit, un appauvrissement des terres qui sont de plus en plus morcelées, et en général, un manque d'opportunités ou d'alternatives. Les exploitations sont de petites tailles (1,8 ha en moyenne) et 80 % d'entre elles sont incapables de nourrir les familles qui se tournent alors vers d'autres activités. La conséquence est l'exode rural.

Une autre étude révèle que l'extrême pauvreté (moins de 1\$ US / jour / personne) est très répandue en milieu rural où 58 % des ménages sont classés dans cette catégorie alors qu'en zone métropolitaine on en compte 29 % (MARNDR 2005).

Selon les résultats de l'Enquête sur l'Emploi et l'Économie Informelle (EEEI, 2010), un actif occupé gagne en moyenne 3988 gourdes par mois soit environ 82 \$ CAD. Les salariés gagnent plus que les travailleurs indépendants. Les premiers ont des revenus qui dépassent en moyenne de 40% les revenus des seconds et il y a un clivage urbain/rural. Le revenu moyen d'un actif du secteur informel urbain (4 309 gourdes) est 1.35 fois plus élevé que celui d'un actif informel de l'agriculture ou de la pêche.

### 10.1.3. Vulnérabilité selon le sexe et l'âge

Autant l'analyse directe que l'analyse SOLAP ont montré que le sexe n'avait pas une influence sur les perceptions de la vulnérabilité. Lors des entrevues de groupe du deuxième séjour, il a été plusieurs fois dit qu'il n'y avait pas fondamentalement une différence entre les manières dont les humains et les femmes étaient affectés par les impacts des changements climatiques. Selon eux étant donné que les gens vivent en couple, ce qui affecte l'un des partenaires affecte forcément l'autre. De même, les femmes ont les mêmes droits que les humains. Ainsi, une femme dont les parents décèdent, héritent de la même manière que ces frères, et par conséquent, la vulnérabilité n'est pas plus accentuée chez les femmes que chez les humains et vice versa. L'analyse SOLAP confirme cela étant donné qu'il n'y avait pas de différence entre les indices de vulnérabilité perçue pour les humains et les femmes. Cependant, l'enquête sur la sécurité alimentaire a montré que les ménages ayant des femmes comme chefs de famille étaient plus pauvres et plus vulnérables en général que les ménages ayant des humains leur tête (ENSA, 2011). Il ne s'agit pas forcément d'une contradiction. En effet, la même étude montre qu'en milieu rural, ce sont majoritairement les humains qui sont chefs de famille.

Pour d'autres personnes, ce sont les enfants qui sont les plus vulnérables en faisant notamment référence aux maladies d'origine hydrique qui affectent plus les enfants à cause de leur état de fragilité. Pour l'un de nos interlocuteurs, ce sont plus les personnes âgées qui sont les plus

vulnérables. Le SOLAP quant à lui révèle effectivement que les plus âgés sont plus vulnérables. Par contre, vu que nous n'avons pas interrogés des enfants, il n'est pas possible de dire si le SOLAP confirme le fait que les enfants soient plus vulnérables.

L'analyse des résultats du SoVI montrent également que le genre n'a pas une grande influence sur la vulnérabilité. La variable Femmes contribue négativement au facteur 1 qui explique 55% de la variance, ce qui veut dire que les arrondissements les moins vulnérables ont tendance à avoir des pourcentages plus élevés de femmes. Autrement dit, plus il y a de femmes, moins l'arrondissement est vulnérable. Les femmes sont donc plus présentes en milieu urbain, vu que ce sont ces milieux qui sont les moins vulnérables. Cependant, elles y sont plus vulnérables qu'en milieu urbain. La variable Age\_5 contribue au facteur 1 (qui explique 55% de la variance), ce qui veut dire que lorsque le pourcentage d'enfants de moins de 5 ans augmente, la vulnérabilité augmente. Les arrondissements les moins vulnérables ont donc tendance à avoir les plus faibles pourcentages d'enfants de moins de 5 ans. La variable Age\_65 contribue également au facteur 1. Les arrondissements les plus vulnérables ont donc tendance à avoir plus de pourcentage de personnes âgées de plus de 65 ans. Il faut cependant signaler que les variables Femmes, Age\_5 et Age\_65 ont chacun de faibles écart-type (moins de 2% pour chacun, voir tableau 9.3) et de fait, varient peu d'un arrondissement à l'autre.

Les arrondissements les moins vulnérables sont pour la plupart ceux où se situent les plus grandes localités urbaines du pays, ces arrondissements ont également tendance à abriter de plus grands pourcentages de femmes. Les femmes sont donc plus nombreuses en milieu urbain. On pourrait en déduire que les femmes ne sont pas plus vulnérables que les hommes. Cependant, si cela est valable en milieu rural, vu le fait que les hommes et les femmes partagent les mêmes activités et les mêmes sources de revenus, cela cache une autre réalité en milieu urbain. En effet, dans certaines études (CNSA, 2011; et EEEI, 2010), il est démontré que les femmes, notamment en milieu urbain sont plus défavorisées que les hommes.

Certaines études sur Haïti ont montré que les ménages ayant une femme pour chef de famille ont tendance à être plus pauvres que ceux menés par un homme. Cinquante-huit pour cent des ménages ruraux sont dirigés par des hommes alors qu'en zone métropolitaine et urbaine, respectivement 44% et 47% des ménages sont dirigés par des femmes (CNSA, 2011). Selon une étude de PNUD (2004), quand on considère les taux de pauvreté selon le genre du principal apporteur, l'écart est faible en milieu rural tandis qu'en milieu urbain les ménages dont le principal apporteur est une femme sont plus fortement touchés par la pauvreté que les ménages. Cela s'explique par le fait que les fonctions du ménage en tant qu'unité de production et de consommation ne sont pas identiques entre les deux types de milieux. En milieu rural, la notion de principal apporteur n'est pas très appropriée étant donné que les femmes tirent essentiellement des revenus de la commercialisation des produits agricoles de

l'exploitation tenue par le ménage. Selon le PROBINA (2006), les ménages dirigés par les femmes sont plus pauvres que ceux dirigés par les hommes. En 2009, les femmes représentaient 42% de la main d'œuvre, elles ont un très faible accès à la terre pour l'agriculture et on les retrouve surtout dans le secteur informel, plus instable. Comme il a déjà été mentionné, les résultats du SoVi sont à interprétés avec beaucoup de prudence, vu que l'indice est calculé avec des données agrégées et que toutes les données ne sont pas toujours disponibles pour prendre en compte tous les concepts qui sont liés à la vulnérabilité selon Cutter *et al.* (2003). La question du genre se révèle plus complexe que cela ne paraît et mériterait qu'une étude particulière y soit consacrée.

Ce qu'on peut en conclure est qu'un nombre plus élevé de femmes ne rend pas la localité plus vulnérable qu'une autre, de même les populations elles-mêmes ne trouvent qu'il n'y a pas de différence entre les femmes et les hommes en termes de vulnérabilité. Cependant cela cache peut-être une autre réalité, vu que certaines études ont montré que les ménages dirigés par les femmes ont tendance à être plus pauvres que ceux dirigés par les hommes. Par ailleurs l'âge semble être aussi un facteur de vulnérabilité, les plus jeunes et les plus âgés semblent être plus vulnérables, même si les pourcentages de jeunes et de personnes âgées ne varient pas beaucoup entre les localités.

#### 10.1.4. Les autres facteurs socio-économiques influençant la vulnérabilité

Il n'existe pas de système d'entraide tant au niveau local, qu'au niveau national. Les populations sont souvent livrées à elle-même en cas de catastrophe. Il n'existe pas non plus un système d'entraide entre les populations en cas de catastrophes. Aux dires de nos interlocuteurs, étant donné que tout le monde est affecté, personne n'a finalement les moyens de venir en aide aux autres. La majorité des personnes rencontrées se contentent de fuir en cas de catastrophes et de revenir une fois la catastrophe passée. Le SOLAP le confirme aussi. Quand on considère le facteur « appartenance à une association », l'analyse montre que ce facteur n'a pas d'influence sur les perceptions des gens. Plus concrètement, les gens qui sont membres d'un groupe (associations ou tout autre réseau) ne se sentent pas plus en sécurité que les autres.

Lors des discussions de groupes nous avons compris que la vulnérabilité est influencée par certains autres facteurs tels que le morcellement des terres, la perte de force de travail et la taille des familles. Le morcellement des terres est lié, selon nos interlocuteurs, à la grande taille des familles. Plus concrètement, la grande taille des familles causent le morcellement en terrains de petites tailles entre les enfants (nombreux) d'une personne, après son décès. D'autre part, la perte de la productivité des terres et la dégradation des conditions de vie en milieu rural, en lien avec la pression due à

l'agrandissement des villes, poussent plusieurs personnes à vendre leurs terres. Ce sont principalement les jeunes qui se découragent et migrent vers les villes, vers la métropole ou en République Dominicaine, ou préfèrent s'adonner à des activités plus rentables telles que la conduite de taxi moto. Les gens citent également le très faible accès aux crédits aux connaissances et à l'information. Il n'a pas été possible de prendre en compte ces éléments dans le calcul du SoVI à cause du manque de données.

Cependant, cela est parfaitement illustré dans le dernier recensement de la population (CNSA/ENSA, 2011) qui parle d'un déclin de la productivité du secteur agricole dû entre autres à l'adoption de politiques de libéralisation commerciales préjudiciables au développement de ce secteur, à la diminution de la taille des exploitations agricoles (0,62 ha en moyenne), à la pénurie en main-d'œuvre due à l'exode rural, l'érosion des sols, l'insuffisance des infrastructures de production et des services de soutien tels que les crédits agricoles, les services de vulgarisation agricole, de production animale et végétale, la non réglementation des prix et le faible accès aux intrants agricoles.

Pour ce qui est de l'éducation, les populations reconnaissent que le manque de connaissance contribue à leur vulnérabilité. Le SOLAP montre aussi que les personnes ayant un niveau universitaire, ne se sentent en majorité pas vulnérables. La plus grande proportion de personnes vulnérables se trouvent au niveau des personnes ayant le niveau secondaire mais il n'y a pas une grande différence entre elles et les personnes ayant le niveau primaire ou ceux n'ayant aucun niveau (environ 60% dans chaque cas). Le niveau d'éducation influence la vulnérabilité aux impacts des changements climatiques, les populations elles-mêmes le disent puisqu'elles attribuent en partie leur pauvreté et leur vulnérabilité à leur manque de connaissance.

Cela est confirmé par PNUD (2004) qui montrent que 62% et 26% des pauvres vivent dans des ménages où l'apporteur principal n'a aucune éducation ou a terminé au moins une année du cycle primaire. Les plus pauvres sont particulièrement défavorisés en ce qui concerne l'accès à l'éducation. En effet, les taux de scolarisation au cycle primaire des enfants issus de ménages extrêmement pauvres et de ménages pauvres sont toujours plus faibles que ceux issus des ménages non-pauvres. L'incidence de la pauvreté est élevée lorsque les niveaux d'étude du principal apporteur sont inexistantes ou faibles. De plus, la faiblesse du bagage scolaire peut expliquer la pauvreté car les situations de pauvreté limitent l'accès des enfants à l'éducation et par conséquent les opportunités pour sortir de la pauvreté pour les ménages et leurs enfants. Étant donné que la pauvreté contribue à une forte vulnérabilité, le manque d'éducation a donc également une incidence sur la vulnérabilité.

Si on ramène cela à la vulnérabilité aux changements climatiques, les plus pauvres étant les plus vulnérables aux impacts des changements climatiques, ce sont d'autant plus, eux qui ont besoin d'accéder à l'éducation et à d'autres formations pour avoir une chance de faire face et de s'adapter.

Si la pauvreté compromet l'accès à l'éducation, cela se transforme en un cycle infernal où les plus pauvres limités, dans leur accessibilité à l'éducation (entre autres services), sont maintenus dans leur pauvreté et ce, sur plusieurs générations, et donc dans un état de vulnérabilité qui va en s'aggravant, vu l'ampleur des impacts prévus et leur dépendance vis-à-vis du climat pour leur survie, et ce, tant que le cycle n'est pas rompu.

## 10.2. Les aspects spécifiquement liés à l'eau potable.

À l'unanimité, les personnes rencontrées reconnaissent que disposer d'eau en quantité suffisante et en qualité est un véritable défi, quelque soit la localité, les résultats du SOLAP le confirme également. La majorité des gens trouve qu'il est difficile ou très difficile d'accéder à l'eau de qualité et en quantité suffisante pour satisfaire leurs différents besoins. .

Parlant de la disponibilité, de l'accessibilité et de la qualité de l'eau, les personnes rencontrées estiment ne pas avoir la quantité d'eau nécessaire à leurs divers besoins, et même celle à laquelle elles ont accès n'est pas forcément de bonne qualité. Très peu de personnes ont l'eau courante à la maison et n'y font pas suffisamment confiance pour l'utiliser comme eau de boisson. Pour la majorité, il faut souvent parcourir de longue distance pour aller se procurer de l'eau potable soit en magasin, soit à une source d'eau. Toujours est-il que d'une manière ou d'une autre, les gens dépensent de l'argent soit pour le transport et/ou pour acheter l'eau. Tout cela est confirmé par le SOLAP qui révèle que les facteurs qui semblaient avoir plus d'influence sur les perceptions des gens par rapport à la facilité d'accès à l'eau sont la distance, le coût et l'accès direct ou non à une source d'eau potable. Par contre l'analyse directe permet d'aller un peu plus loin. Parlant par exemple des conflits liés à l'eau, nos échanges ont montré qu'il existait des conflits parfois sanglants liés à l'eau, notamment à Bocozele situé en zone de monoculture. De même plusieurs personnes continuent de consommer de l'eau sans aucune forme de traitement, surtout dans la commune de St-Michel où il existe plusieurs rivières à proximité des habitations. Les personnes interviewées dans cette localité estiment qu'il leur est facile d'accéder à l'eau car il leur suffit souvent de parcourir de petites distances qui les séparent des rivières et autres sources d'eau pour s'approvisionner. Cela est confirmé par une étude menée sur l'accessibilité à l'eau, qui montre que dans la commune de St-Michel, la majorité des maisons est située près d'un point d'eau (moins de 10 mn de marche) à l'exception de certaines localités situées dans les montagnes (Baras, 2011).

Lors des discussions en groupes, il a été possible de se rendre compte du faible accès à l'irrigation. A Bocozele et dans une petite portion de la commune de Verrettes située en zone de monoculture,

le système d'irrigation, bien qu'il existe, n'est pas très performant. Ce qui fait qu'en saison sèche, les producteurs ne disposent pas d'eau pour irriguer leurs champs. Le manque d'eau en saison sèche s'explique aussi par le fait que le fleuve Artibonite est aussi alimenté par le barrage de Péligre. En saison sèche, l'eau est prioritairement retenue au niveau de ce barrage qui sert à fournir l'énergie électrique à la ville de Port au Prince. Cependant, parfois, même en saison des pluies, l'eau manque dans les canaux d'irrigation. Aux dires des populations, le phénomène s'accroît de plus en plus ces dernières années à cause de la rareté des pluies, cumulée au mauvais état des canaux d'irrigation. Dans les autres localités, il n'existe pas de système d'irrigation, l'agriculture est donc soumise aux caprices du climat.

Ces résultats concordent avec le dernier l'enquête sur la sécurité alimentaire qui révèle qu'il existe encore 6% de gens qui boivent l'eau sans aucune forme de traitement à l'échelle nationale. À l'échelle du département de l'Artibonite, ce nombre est de 13%. L'accessibilité à un système d'irrigation est très faible. Seulement 10% des agriculteurs possèdent un système d'irrigation et c'est en zone de monoculture que l'usage est le plus élevé (environ 1/3 des exploitants).

Par ailleurs, les résultats de cette étude corroborent ceux d'études ayant été préalablement menées sur l'eau en Haïti. Ainsi, en 2014, un article du PNUD indiquait que trouver une source d'eau fiable en Haïti est un défi permanent pour les populations (PNUD, 2014b). De même, les changements climatiques en cours ont aggravé le problème d'accessibilité à l'eau potable en limitant la réalimentation des nappes souterraines et en causant la perte de plusieurs sources locales d'eau potable. Les haïtiens doivent souvent compter sur l'eau de pluie sinon, parcourir de longues distances pour aller chercher une eau qui est souvent de moindre qualité.

Dans le même sens, la Direction Nationale de l'Eau potable et de l'Assainissement créée en 2009, a réalisé un diagnostic qui montre que 74% de personnes ont un accès limité ou n'ont pas du tout accès à des sanitaires et/ou à un cadre de vie sain et que 50% de personnes consomment une eau de qualité douteuse et/ou prise dans des conditions pénibles. Parlant particulièrement de la qualité de l'eau, l'eau des sources, des cours d'eau, des nappes, et des systèmes d'adduction est d'une manière générale peu potable. Elle est polluée par diverses sortes de déchets : les déjections animales et humaines, les résidus de lessives, et différents solutés et vidanges. De plus, la consommation en eau des villes est élevée et épuisent les réserves les plus proches (Oxfam, 2002).

L'eau consommée par les Haïtiens est donc souvent de qualité douteuse et peut donner lieu à des maladies telles que la diarrhée. Le manque d'assainissement est également source de maladies telles que la malaria, la fièvre typhoïde, la dengue, la diarrhée, les vers intestinaux et l'hépatite. Selon Oxfam (2002), ces maladies entraînent la mort de milliers de personnes, en majorité d'enfants.

Quand on considère le SoVI, on constate que la variable Sans\_eau contribue peu à la variance (moins de 4%). Et quand on observe les pourcentages de personnes sans accès à l'eau potable dans leur logement selon les arrondissements, on se rend compte qu'il n'y a pas une grande différence entre les arrondissements. L'arrondissement de Port-au-Prince qui est l'arrondissement qui comporte la plus faible proportion de personne sans accès à l'eau potable compte quand même 81% de sa population qui n'y a pas accès et tous les autres arrondissements ont plus 90% de leur population sans un accès direct à l'eau potable dans leur logement.

Cette situation déjà alarmante sera aggravée par les changements à venir et leurs impacts. Les projections climatiques parlent de baisse de pluviométrie et de hausse de la température et de l'évapotranspiration, ce qui va provoquer des baisses de productivité des cultures les plus courantes telles que le riz et le maïs, céréales les plus consommées par les Haïtiens. Toutes ces études montrent que de façon générale, les zones sèches s'étendront. Les personnes qui seront les plus affectées sont les agriculteurs et donc les gens vivant en milieu rural. Ces changements auront aussi des impacts sur la disponibilité, l'accessibilité et la qualité de l'eau, accentuant des situations de vulnérabilité déjà élevée. Les gens rencontrés semblaient ne pas être au courant des projections réalisées pour Haïti sur les changements climatiques et l'eau. Cela dénote du manque d'accessibilité à l'information climatique et du manque de collaboration entre les différents acteurs du monde agricoles. Les principaux acteurs, en l'occurrence les agriculteurs ne sont même pas au courant des changements qui affecteront leurs activités et aucune action n'a véritablement été initiée pour les former et les aider faire face aux changements en cours et à venir.

### 10.3. Les aspects organisationnels.

A l'unanimité, les personnes interviewées reconnaissent que leur environnement subit divers changements. Les changements remarquables sont le retard dans la saison des pluies, l'allongement de la saison sèche, l'augmentation de l'intensité des événements extrêmes tels que les inondations les sécheresses et les ouragans, la recrudescence des maladies d'origine hydrique. Ces éléments ont des conséquences négatives sur la santé des individus et les revenus des ménages. En effet, aux dires des gens, de plus en plus de gens souffrent de divers maux liés à l'eau. De plus, il devient difficile de prévoir à quel moment commenceront les pluies ni combien de temps durera la saison sèche. En saison sèche, il fait de plus en plus chaud et cela affecte les humains, les animaux et les cultures.

Les discussions en groupe ont permis d'approfondir la question de la vulnérabilité aux événements extrêmes. La dégradation des conditions de vie en milieu rural provoque chez les agriculteurs la peur de voir disparaître leur mode de vie. Les jeunes s'intéressent de moins en moins aux activités agricoles

et le découragement pousse plusieurs personnes à vendre leurs terres aux citoyens. Le manque d'eau crée des conflits entre les habitants d'une même localité ou entre différentes localités autour de la gestion des ressources en eau. Le partage d'eau entre les différents casiers ruraux cause des conflits parfois sanglants. On peut également citer la concurrence entre les besoins en eau des producteurs et la fourniture en énergie électrique de la métropole Port au Prince (barrage sur le lac Péligre). Les producteurs des milieux ruraux sont délaissés au profit des villes.

Selon Oxfam (2002), la surexploitation des ressources naturelles est à la source de la dégradation continue de l'environnement en Haïti. Ces ressources, souvent très limitées et mal gérées et ne peuvent pas satisfaire les besoins d'une population qui est en forte croissance démographique. L'une des ressources les plus consommées et qui a une incidence sur la disponibilité de l'eau est le charbon, principale source d'énergie domestique. Les populations nous ont expliqué que la fabrication du charbon leur servait à passer les périodes difficiles et qu'avec les conditions de vie qui se dégradent continuellement en milieu rural, les gens s'adonnent de plus en plus à ce genre d'activités pour s'en sortir. Mais, selon Oxfam (2002), la situation va bien au-delà du cadre rural. La fabrication du charbon est directement financée par les revendeurs des villes. Ces derniers achètent les arbres à des prix plus élevés que les locaux et embauchent des professionnels pour fabriquer le charbon. Il ne s'agit donc plus d'une activité ponctuelle pour se sortir d'une situation provisoire, mais d'une activité organisée et continue. Avec l'amenuisement de cette ressource, et les projections qui prévoient l'extension des zones sèches, la concurrence pour cette ressource sera de plus en plus grande avec encore plus de conséquences sur l'environnement. Selon Singh et Cohen (2014) la politique actuelle d'Haïti en matière de reboisement ne résout pas véritablement le problème. En effet, les actions mises en œuvre privilégient les ligneux pour la production de charbon de bois. Et même s'il existe quelques efforts de reboisement qui mettent l'accent sur l'agroforesterie, la petite taille des propriétés et le déboisement antérieur les entravent. Et toujours la question de la pauvreté et de la subsistance quotidienne fait que les planteurs ont du mal à attendre que les arbres atteignent leur maturité pour faire du profit. Cela a été confirmé par les personnes rencontrées. Elles admettent que les arbres sont sacrifiés pour les questions de subsistance. A l'occasion d'une rentrée des classes par exemple, la vente d'un arbre permet de faire face aux diverses dépenses. La priorité est de satisfaire le besoin du moment et même si l'arbre est potentiellement un arbre qui pourra apporter d'autres profits une fois mature (fruits par exemple), il est tout de même vendu et coupé.

Dans leur étude sur les représentations socialement construites par les producteurs par rapport aux changements climatiques en Côte d'Ivoire, Brou et Chaléard, (2007) constatent également que les variations climatiques induisent des mutations sociales dans les milieux ruraux ivoiriens. Cela s'est remarqué sur les quatre dernières décennies et se manifeste surtout par la régression des surfaces forestières. En effet, avant, les règles sociales étaient basées sur le respect du patrimoine naturel.

Ce n'est plus le cas aujourd'hui, les populations sont devenues plus opportunistes, face aux différentes menaces climatiques auxquelles elles doivent faire face. La nouvelle logique est fondée sur l'utilité agroéconomie des espaces. C'est aussi le résultat du passage d'une agriculture de subsistance à une agriculture marchande, basée sur un système de production extensif qui nécessite toujours plus d'espace à emblaver. Les paysans sont donc moins préoccupés par la sauvegarde de leur environnement que par l'exploitation systématique de tout espace non encore exploité. Selon les auteurs, cette évolution des perceptions du milieu et ces changements dans les pratiques traduisent une remise en cause générale des systèmes de valeur et des comportements paysans. Cependant, les forêts sacrées ne sont pas menacées par cette ruée vers les terres inexploitées. Les auteurs soulignent que cet état de chose est surtout le fait de populations autochtones attachées à la perpétuation de rites anciens.

Pour en revenir à Haïti, la concurrence pour les ressources deviendra donc de plus en plus grande car les ressources indispensables pour la survie des populations rurales sont non seulement prisées par les populations des villes, mais dépendent directement du climat, qu'il s'agisse de l'eau, des arbres, des produits agricoles et de la terre. Pour le cas particulier de la terre, les sols sont fortement lessivés à cause de l'érosion hydrique due à la fois aux déboisements et à l'intensité de plus en plus élevée des pluies. Les terres sont menacées par l'extension des zones urbaines. Les populations rurales, découragées, vendent leurs terres aux gens des villes.

La propriété foncière est un problème majeur, l'état possède de très grandes étendues de terre, par conséquent devrait encourager le développement de coopératives pour exploiter ces terres. Il y a un grand besoin d'un système de gestion des terres, incluant des zones protégées, et aussi de leadership et d'assistance financière de la part de l'état en vue de promouvoir la préservation et la restauration des forêts. Les politiques de zones protégées devraient mettre l'accent sur l'engagement de la population locale dans la délimitation et la protection de ces zones, ce qui créerait aussi du travail dans l'éco-tourisme (Singh et Cohen, 2014).

Selon Oxfam (2002) le plus important facteur à la base de ces problèmes est de nature démographique. La population a un taux de croissance élevée. Les villes déjà densément peuplées, continuent d'accueillir plusieurs migrants provenant du milieu rural découragés par les conditions de vie en milieu rural. Les zones de convergence urbaine et le milieu rural sont de plus en plus sollicités. La ville se rapproche du village et le milieu rural et/ou agricole devient un espace multifonctionnel. Mais l'ajustement entre les besoins du monde rural et les intérêts des investisseurs externes sont encore inévitables ce qui peut être source de tensions.

Les personnes rencontrées reconnaissent aussi que certaines de leurs pratiques contribuent à la dégradation de leur environnement. Quand on considère le SOLAP, les pratiques citées sont la

mauvaise gestion des ordures, la coupe des arbres, l'agriculture sur brûlis et la souillure des eaux les déjections humaines et animales. Nous avons déjà abordé la question de la coupe des arbres. Pour ce qui est de la gestion des ordures, il n'existe pas de politique de gestion des ordures dans les localités visitées. Chacun essaie de s'en débarrasser comme il le peut et c'est en général dans les sources d'eau et les caniveaux que les ordures sont jetées. Il est possible d'observer des décharges à l'intérieur même des cours d'eau. En dehors des ordures ménagères, il y a aussi les déchets issus d'activités agro-industrielles telles que les déchets issus de la fabrication du clairin. La souillure des eaux s'explique par le manque de système d'assainissement et d'évacuation des eaux usées. Selon le Ministère de l'environnement (1998), 82% des sources d'eau qui alimentent la ville de Port-au-Prince, présentent une pollution fécale prononcée. De plus, des constructions anarchiques sont installées dans les bassins versants qui surplombent les sources.

Par contre, dans leur étude Vissoh *et al.* (2012) sur les perceptions des petits producteurs par rapport aux changements climatiques au Bénin, peu de gens ont identifié les facteurs anthropiques comme étant à l'origine des changements climatiques. En effet, selon les paysans béninois interrogés, les causes des changements qu'ils vivent sont liées aux normes sociales et aux croyances locales, plus concrètement, le non-respect des normes sociales et des rituels, des divinités et les pratiques occultes de neutralisation des nuages<sup>22</sup> et la déforestation. Et, l'une des stratégies pour faire face consiste en des prières à certaines divinités (tolégba<sup>23</sup> par exemple) et le recours aux services des faiseurs de pluie pour pallier les retards ou les ruptures de pluie.

Il en est de même pour l'étude de Nyéladé (2014) a été menée au Cameroun sur les représentations sociales des changements climatiques dans les paysanneries du Nord-Cameroun. Les producteurs de la localité de Louggol-Bamé attribuent la responsabilité des changements climatiques à Dieu, aux dieux ou aux esprits et non aux actions humaines. Et ainsi, pour pallier cette situation, les actions à entreprendre selon eux, sont de natures spirituelles et non scientifiques, il s'agit en l'occurrence de sacrifices à faire aux dieux ou aux esprits. Selon l'auteur, l'identification des causes et conséquences des changements climatiques comme étant de source spirituelle est une réalité commune à toutes les paysanneries du Nord-Cameroun. Ainsi, les sacrifices qui peuvent être effectués, sont soit sous forme soit sous forme d'offrandes aux esprits (« sadakka »), ou de chasse à la pluie. Et, cela est

---

<sup>22</sup> Au Bénin, il existe certaines pratiques destinées à empêcher ou à provoquer la pluie. À l'origine, c'était un phénomène qui s'observait lors de l'organisation de tam-tams entre villages ou quartiers adversaires. Cependant, selon certaines personnes ces pratiques ne se font plus dans le respect, mais sont désormais pratiqués de façon anarchique et cela provoque des bouleversements qui se manifestent par une perturbation des saisons, ou selon d'autres cela provoque la colère des divinités.

<sup>23</sup> Gardien ou protecteur du village.

d'autant plus vrai que la grande majorité de la population est constituée d'animistes qui conservent des traditions et des rites ancestraux.

Brou et Chaléard (2007) en sont arrivés aux mêmes conclusions dans leur étude sur l'identification des significations socialement construites sur les changements climatiques et les alternatives développées par les communautés qui vivent les changements en Côte-d'Ivoire. Selon les résultats de ces études, les populations attribuent la baisse de la pluie au non-respect des règles divines telles que la profanation des lieux sacrés ou des pratiques sexuelles interdites. Pour faire face, elles organisent des rituels pour implorer le pardon des divinités.

Dans le bassin versant de l'Artibonite, parlant des stratégies mises en œuvre pour s'adapter, on constate qu'elles sont quasiment inexistantes. En effet, à l'exception de quelques rares cas, la majorité des gens se contentent de subir ou de migrer provisoirement ou définitivement. Autant le SOLAP que l'analyse directe le montre. Une autre stratégie est la diversification des activités économiques.

La majorité des ménages ont plus d'une activité. Ainsi, 42% des ménages disposent d'une deuxième source de revenus et 20% disposent d'une troisième source et ces sources de revenus sont plus diversifiées en milieu rural où plus de 70% des ménages mènent plus d'une activité, qu'en milieu urbain où 50% des ménages ont plus d'une source de revenu. Une forme de diversification dans le but de contrer les risques est, selon Oxfam (2002), le fait que les agriculteurs cultivent dans des sites différents : plaine, élévation en moyenne et haute altitude. Cette diversification se reflète aussi dans le fait de réaliser un mélange de cultures à cycle long comme l'igname et les pois d'Angole pouvant donner au moins une récolte par an, et les cultures à cycle court tel les haricots, qui fournissent jusqu'à trois récoltes par an (CNSA, 2011).

Par contre, une étude menée par Vissoh *et al.*, (2012) sur les perceptions des changements climatiques par les petits producteurs dans deux communes du Sud-Est du Bénin montre que les stratégies individuelles comprennent la diversification des sources de revenus et des changements apportés aux techniques culturales et aux variétés cultivées, par exemple : l'adoption de nouvelles cultures ou variétés telles que le riz pluvial NERICA<sup>24</sup> et le maïs précoce, l'abandon de certaines cultures ou de certaines variétés, la modification des emblavures, l'application de fortes doses

---

<sup>24</sup> NERICA ou nouveau riz pour l'Afrique est un ensemble de variétés de riz pluvial (dont cultivable sur terre ferme et non dans un bas-fond) développé par l'Association pour le Développement de la Riziculture en Afrique de l'Ouest. Il est issu de la sélection variétale et a été développé suivant une approche participative (incluant l'implication des producteurs). Il est néanmoins critiqué, et les principales critiques sont les risques de disparition des variétés locales et donc de perte de biodiversité, une nouvelle forme de colonisation et de contrôle des grands laboratoires sur les semences cultivées en Afrique.

d'engrais même aux cultures légumineuses, le changement d'itinéraires techniques comme le labour à sec pour les semis précoces et la modification des rotations qui aboutit progressivement au changement du calendrier cultural. Une autre stratégie consiste en l'augmentation des superficies cultivées. Ce n'est pas le cas du bassin versant de l'Artibonite. Il n'y a pas eu d'introduction de nouvelles variétés de riz dans les localités que nous avons visitées. Les producteurs ont d'ailleurs souligné le manque d'appui de la part des chercheurs et des structures de développement. Le riz NERICA est le résultat de la collaboration entre les mondes de la recherche, du développement et des producteurs, même s'il est l'objet de certaines controverses.

Bien qu'il existe des initiatives pour diversifier les produits agricoles et aussi les activités économiques, les gens reconnaissent que ces mesures sont peu efficaces et ne les empêchent pas chaque année de subir de plus en plus sévèrement les impacts des changements climatiques. Selon Oxfam (2002), les individus semblent attendre le dernier moment pour réagir aux événements qui les menacent. Les temps de réponse étant alors trop courts, ils se retrouvent pris au piège et ne peuvent que subir les catastrophes. Certains auteurs (Oxfam, 2002 et Singh et Cohen, 2014) attribuent cela au manque de moyens et à certains facteurs culturels. Oxfam parle notamment de l'incrédulité du « sen Toma » qui traduit le fait que la plupart du temps les gens pensent que tous ces problèmes peuvent être résolus par une intervention divine ou occulte. Cependant, à notre avis, cette incrédulité serait également une conséquence du manque de moyens. Aux dires des gens rencontrés, le manque de moyens et de connaissance fait que même s'ils avaient des idées pour s'en sortir, ils seraient incapables de les opérationnaliser. Cela est amplifié par le fait que ce sont souvent des gens qui manquent de tout et qui se préoccupent plus de leur survie quotidienne que des changements climatiques. La majorité des gens rencontrés pensent que l'accès à plus de connaissance leur permettrait de mieux comprendre ce qui se passe et donc de mieux réagir. L'assurance de revenus réguliers et suffisants de subsistance leur permettrait aussi de se préoccuper d'autres choses que de la survie quotidienne. Les impacts des changements climatiques ne faisant pas partie de leurs priorités, il est normal que peu d'actions soient initiées pour y faire face ou pour s'adapter, que ce soit individuellement ou collectivement. En fait, on peut dire que la pauvreté éloigne de leurs priorités les changements dans l'environnement et leurs impacts, considérés comme des caractéristiques normales du milieu, et induit une sorte de fatalité où la seule chose à faire est de compter sur une intervention divine ou externe. D'un autre côté le manque ou l'inefficacité des actions d'adaptation est dû au fait que les populations changent ou adaptent leur mode vie et leurs activités aux impacts des changements climatiques seulement si ces changements sont de nature à augmenter leur vulnérabilité à des menaces plus pressantes telles que la famine, les maladies, etc. (Singh et Cohen, 2014).

Si on considère particulièrement la question de l'agriculture qui est la principale activité économique des habitants du bassin versant de l'Artibonite, les itinéraires techniques, les variétés et les modes d'exploitations des terres demeurent les mêmes aux dires des populations. Les variétés cultivées n'ont pas été adaptées aux variations climatiques en cours. Le riz par exemple est toujours cultivé en bas-fonds alors qu'ailleurs dans le monde, il existe de nouvelles variétés de riz plus adaptées aux conditions sèches. Les techniques agricoles n'ont que peu changé. Seules deux personnes nous ont parlé de l'agro-foresterie et de la mise en place d'infrastructures pour lutter contre l'érosion. L'agriculture est toujours pratiquée sur brûlis et les paysans n'ont pas vraiment d'informations et ne disposent pas de l'encadrement nécessaire pour adapter leurs techniques agricoles aux variations climatiques telles le retard du démarrage de la saison des pluies et la baisse des pluies. Même s'il existe quelques initiatives dans certaines localités, selon certaines personnes (que nous n'avons pas pu vérifier), elles sont isolées et n'ont pas un grand impact. L'information sur le climat est pratiquement inexistante, sinon, peu pertinente.

Magne (2012) dans une étude menée au Cameroun, s'est intéressée à l'influence de la médiatisation du concept des changements climatiques sur le savoir local et sur la transmission du paludisme (ou malaria). L'étude a été menée dans la ville Bafoussam, une ville essentiellement agricole. Les résultats montrent que les discours populaires dans la ville de Bafoussam, révèlent un sentiment d'impuissance face aux changements de températures et l'augmentation des nuisances dues aux anophèles (moustiques responsables de la transmission du paludisme à l'humain). L'auteur parle également du manque de visibilité des services météorologiques auprès des populations, ce qui laisse le champ à une libre interprétation des changements en cours par les populations, qui de ce fait, n'ont pas accès aux informations météorologiques, pourtant nécessaire à la conduite de leurs activités agricoles. C'est le cas également dans le BV de l'Artibonite. Les populations n'ont pas accès à l'information météorologique et bénéficient de très peu d'encadrement de la part de l'État.

Singh et Cohen (2014) abondent dans le même sens en parlant du manque d'organisation et d'encadrement pour les agriculteurs. Mais au-delà d'une simple réorganisation ou d'un encadrement des agriculteurs, nous pensons qu'il faut plutôt une collaboration durable entre la recherche, les agents de développement et les agriculteurs pour mettre en place des variétés et des techniques qui pourront à la fois s'adapter aux variations climatiques et permettre la régénération et la protection durable de l'environnement et des ressources telles que la terre, les arbres et l'eau. Plus précisément, la question de la gouvernance et de la gestion des ressources naturelles doit être repensée.

## Conclusion partielle

Les changements climatiques perçus par les personnes sont ceux qui affectent leur survie quotidienne. En effet, dans les pays pauvres, les activités agricoles occupent la grande majorité de la force active et dominant en milieu rural. Les changements décrits par les producteurs sont donc liés à la perturbation des saisons et à l'élévation de la température. Ces changements affectent la fertilité des sols, et la productivité des cultures. La question de l'eau demeurent au centre de leurs préoccupations, puisque leurs activités en dépendent des pluies. Cependant, cela traduit aussi une confusion entre variabilité climatique et changements climatiques. Les changements décrits concernent les perturbations dans l'alternance des saisons et non des changements futurs et leurs impacts. Cette vision des choses traduit le fait que les personnes les plus pauvres priorisent avant tout leur survie et tout ce qui y touche, ce qui n'est pas forcément la vision de l'État ou du monde scientifique qui s'évertuent à mener des études sur les projections futures du climat et leurs impacts potentiels.

Les stratégies d'adaptation mises en œuvre sont peu efficaces et/ou peu durables. Certaines études menées en Afrique de l'Ouest (Bénin, Cameroun et Côte d'Ivoire) sur les perceptions des populations par rapport aux changements climatiques, tout comme la nôtre, citent comme stratégie de subsistance la diversification des revenus, la diversification des cultures, dans certains cas le changement de variété, l'abandon de certaines cultures ou de certaines variétés, la modification des emblavures, l'application de fortes doses d'engrais même aux cultures légumineuses, le changement d'itinéraires techniques et la modification des rotations. Cependant, les producteurs se disent impuissants face aux changements qu'ils subissent dans leur milieu, surtout à cause de leur manque de moyens et de connaissances. Cela traduit un manque d'encadrement de la part des structures de développement et de recherche. Si dans certains pays (en Afrique de l'Ouest), il y a eu des initiatives qui ont abouti à des résultats (tels que le riz NERICA, d'ailleurs de plus en plus critiqué), il faut remarquer que de façon générale, les producteurs sont la plupart du temps livrés à eux-mêmes. Les interventions de l'État et du monde de la recherche ne sont pas souvent basés sur les capacités locales et n'intègrent pas dès le début les producteurs ce qui affecte la diffusion et l'adoption de nouvelles technologies par ces derniers. Cela soulève les questions de gouvernance.

Les résultats montrent aussi que les changements subis par les producteurs changent progressivement leur système de valeur. La dégradation des conditions de vies poussent les producteurs à remettre en cause certaines règles, ou normes sociales. Les forêts par exemple qui autrefois faisaient l'objet de respect, sont désormais exploitées. Les populations elles-mêmes reconnaissent qu'il y a de plus en plus de pratiques non respectueuses des règles sociales ou des rituels, ce qui selon elles déclenchent la colère des dieux. En Afrique, tout comme en Haïti, les

populations sont de plus en plus opportunistes et selon leurs propres dires, cela est dû à la modernisation, au christianisme et à la pauvreté.

Dans son étude sur «Les agriculteurs africains entre vulnérabilité et résilience», Lallau (2008) essaie de mettre en évidence comment les perceptions par rapport à la vulnérabilité peuvent constituer des trappes de pauvreté et des freins à l'innovation. Selon lui, « L'individu résilient est un individu conscient des risques qu'il encourt et des possibilités d'agir sur ses potentialités dans le cadre de stratégies préventives et offensives ».

Il ressort deux aspects de cette définition. Tout d'abord, l'individu est conscient de sa situation de vulnérabilité, cela réfère au subjectif. De plus, l'individu a des possibilités d'agir et donc de mettre en œuvre des actions pour faire face et s'adapter, cela réfère à des pratiques concrètes, et plus l'objectives. Selon l'auteur, les deux aspects ne sont pas incompatibles quand on considère la notion de préférence et, plus particulièrement les préférences dites « adaptatives ». Ce concept correspond à une « mise en conformité par l'agent de ses préférences avec les préférences sur des options qu'il lui est effectivement possible de choisir » (Reboud, 2004, p. 5). Ainsi, ce qu'il est souhaitable de faire ou d'obtenir peut être fonction de ce qu'il est possible de faire ou d'obtenir.

Dans le cas de l'étude sur le BV de l'Artibonite, cela s'applique, même si notre étude ne s'est pas intéressée essentiellement au risque mais à la vulnérabilité aux changements climatiques. En effet, les producteurs rencontrés se savent vulnérables pour plusieurs raisons et comprennent qu'il leur faut mettre en œuvre des actions pour faire face aux changements qui se manifestent dans leur milieu de vie. Cependant ils se disent limités parce que n'ayant pas le savoir et les moyens nécessaires.

Lallau (2008) pense que les stratégies mises en œuvre face au risque, peuvent être défensives ou offensives. Les stratégies défensives tendent à maintenir l'existant alors que les stratégies offensives tendent à modifier, voire rompre avec l'existant. Les options de stratégies choisies expriment la résilience. Ainsi, une faible résilience se traduira par la dominance des stratégies défensives (pour sauvegarder ce qui peut l'être) et se caractérise par une gestion de l'urgence teintée de fatalisme et d'attentisme, de même que par la difficulté à se projeter dans l'avenir.

Les stratégies adoptées par les paysans pauvres sont dans la majorité des cas défensives, et tendent donc à préserver l'existant vu la faiblesse d'être et de faire. Ces stratégies recouvrent la volonté de minimiser les risques ou l'incapacité d'en prendre davantage. Les pratiques de type « low risk low return » (Dercon, 2005) priment ; en d'autres termes, la saisie d'opportunités ne permettant pas d'entreprendre une expansion durable des capacités de choix des personnes.

L'auteur distingue les stratégies adoptées avant la survenue du risque de celles mises en œuvre après la survenue du risque. Avant la manifestation de l'aléa, la réaction en général est de se

prémunir par les assurances et les épargnes. Dans le contexte des pays pauvres comme Haïti où l'accès à ses services est très faible, cela se fait de façon informelle. Pour se prémunir contre les risques, les gens vont chercher à développer leur capital social, en un jeu de dettes matérielles, réciproques ou morales (Weber, 2002, p. 103).

De même, avant la manifestation de l'aléa, les gens peuvent essayer de réduire leur exposition au travers des opportunités qui se présentent à elles. Dans le contexte des pays pauvres, et en milieu rural plus particulièrement, la diversification permet de répartir les risques dans le temps et l'espace. Cette diversification peut être agricole ou non agricole. La spécialisation peut être aussi une réponse de certaines personnes qui préfèrent se concentrer sur une activité, jugée la moins risquée (la culture la moins sensible par exemple), même si elle est moins rentable que d'autres. Ce sont des stratégies défensives qui visent à maintenir l'existant pour ne pas s'exposer aux risques que pourrait générer tout changement, une manière de s'accrocher à ce qui a déjà fait ses preuves par le passé. Cela est en concordance avec les résultats obtenus dans le BV de l'Artibonite.

Avant la survenue de l'aléa, certaines personnes peuvent tenter de supprimer le risque à travers des pratiques d'évitement. Cela peut se faire diverses manières selon l'auteur : investissement dans le capital humain (scolarisation), aménagements antiérosifs ou hydraulique, choix d'espèces et de variétés mieux adaptées aux contraintes du milieu. Dans le cas de BV de l'Artibonite, peu de personnes ont recours à ces stratégies. Lallau l'explique par le fait que ce sont des stratégies d'investissement qui sont porteuses de risques et donc de vulnérabilité à divers degrés selon les capacités des agriculteurs. Ces derniers préfèrent donc subir le risque plutôt que de mettre en œuvre des actions pour s'en prémunir.

Après la manifestation de l'aléa, la stratégie mise en œuvre est de puiser dans les différentes dotations en capital. Mais, dans le contexte du milieu rural pauvre, ce recours aux capitaux n'est pas aisé vu que les dotations initiales sont elles-mêmes déjà faibles. Cela constitue évidemment une limite à la capacité de réaction surtout lorsque le choc touche toute la communauté. Comme quelqu'un l'a dit dans le bassin versant de l'Artibonite, tout le monde est touché et personne n'a les moyens d'aider l'autre. De plus, selon Lallau, ces dotations ne sont que partiellement substituables, dans les milieux ruraux pauvres. Le capital social ne peut qu'en partie remplacer une insuffisance de capital naturel ou de capital humain. Parfois, les chocs peuvent entraîner une rupture pouvant induire un changement radical dans les pratiques agricoles et les modes de vie, surtout dans les contextes de monoculture. L'abandon des terres comme cela a été vu dans le bassin versant de l'Artibonite l'illustre bien. Les terres sont vendues, les jeunes migrent vers les villes ou vers la République Dominicaine de façon temporaire ou définitive.

Selon Lallau (2008), la vulnérabilité accroît la vulnérabilité. Les deux principaux traits de l'adaptation des pauvres est le renoncement et la renonciation. La résilience des plus pauvres dure, c'est-à-dire qu'ayant été marqués à plusieurs reprises, ils développent une sorte de résilience. Cependant les stratégies ne sont pas durables au sens d'une progression des capacités des personnes. La survie bride les libertés et ces dernières sont souvent trop limitées pour permettre une adaptation autre que par la renonciation et la résistance. Dans le bassin versant de l'Artibonite, la survie prime sur tout le reste et empêche effectivement de s'en sortir. Il y a un cycle de pauvreté qui se répète inlassablement. Les plus pauvres sont comme pris au piège de leur propre pauvreté. En d'autres termes, la pauvreté induit une gestion de l'urgence qui inhibe les capacités et diminuent les possibilités de sortir de cet état de pauvreté. Cette gestion de l'urgence influence aussi les perceptions puisque les plus pauvres, comme on l'a vu en Haïti, priorisent la survie au quotidien même s'ils savent qu'ils sont vulnérables à des chocs à des risques climatiques et que leurs milieux changent. Cela empêche en quelque sorte la prise de mesure pour gérer et se projeter sur le long terme en prenant en compte les changements en cours et à venir.

# Chapitre 11 : La vulnérabilité des peuples autochtones du Québec méridionale aux changements climatiques

## Introduction

Les prévisions climatiques pour le Québec révèlent la possibilité d'évènements climatiques extrêmes plus intenses et plus fréquents. Cela inclut entre autres les ouragans, les vagues de chaleur et les précipitations abondantes à l'origine d'inondation. Il est également prévu un réchauffement des températures à l'horizon 2050 et ce, de façon plus importante en période hivernale qu'en période estivale. Ainsi, à l'horizon 2041-2070, sur la base de la moyenne de l'ensemble des projections climatiques, il y aurait une augmentation de la température moyenne de 2,5 à 3,8 ° dans le sud et de 4,5 à 6,5° dans le nord, pendant l'hiver. En été, la hausse de température avoisinerait les 1,9 à 3,0° dans le sud et 1,6 à 2,8 dans le Nord (Milot *et al.*, 2013).

Les précipitations augmenteront également dans tout le Québec. En hiver, il y aura un déplacement des isohyètes vers le nord-ouest, provoquant une accumulation plus importante de neige dans le nord. À l'inverse, il est prévu une diminution du cumul de neige dans le sud. En été, on projette un surcroît de pluie tandis que dans le sud il n'est pas prévu de changement (Milot *et al.*, 2013).

En 2006, le Center for Indigenous Environmental resources (CIER) a mené une recherche sur les impacts des changements climatiques sur divers aspects de la vie des Premières Nations. Les résultats révèlent que même si toutes les personnes vivant au Canada seront affectées par les changements climatiques, les Premières Nations seront affectées de façon différente en raison de leur plus grande dépendance par rapport à l'environnement, leurs localisations géographiques et leur situation économique. En effet, ils dépendent de l'environnement non seulement pour leur subsistance, mais aussi pour d'autres aspects (culturels, culturels, spirituels, etc.) de leur vie.

Selon Rossing (2010), les habitants des pays pauvres qui dépendent des conditions climatiques locales sont plus vulnérables aux changements climatiques. Cette dépendance pour la production, la subsistance et d'autres aspects de la vie les rend susceptibles d'être plus sévèrement impactés par les changements climatiques. On peut faire un parallèle avec la situation des peuples autochtones qui dépendent aussi des conditions climatiques locales pour différents aspects importants de leur vie et qui ont également une situation économique moins avantageuse.

En effet, selon les résultats de l'enquête régionale sur la santé des Premières Nations du Québec (ERS, 2008), les peuples autochtones du Québec continuent à faire face à des inégalités sociales. Or, les changements climatiques agissent comme un multiplicateur des vulnérabilités existantes. Ils menacent d'anéantir les efforts fournis et les avancées faites dans la lutte contre la pauvreté et les inégalités sociales (PNUD 2007). Dans le même ordre d'idées, Lebel *et al.* (2009) affirment qu'il existe quatre raisons pour lesquelles les changements climatiques vont exacerber l'injustice et l'iniquité existantes : 1) les degrés d'exposition varient suivants les groupes sociaux ; 2) les capacités des groupes vulnérables à influencer les prises de décisions sont limitées de même que les opportunités pour renforcer leurs capacités à faire face aux risques naturels et climatiques ; 3) les groupes minoritaires, les femmes, les migrants et autres citoyens de « seconde classe » continue d'être désavantagés dans l'accès aux services et biens essentiels ; 4) certains parmi les groupes les plus vulnérables sont fortement dépendantes des variabilités climatiques naturelles pour leurs subsistance. Et l'équité ne sera renforcée qu'en améliorant le pluralisme et la participation populaire dans la prise de décision, aussi bien qu'en autorisant des groupes désavantagés (Munasinghe, 2008).

Il importe donc de comprendre comment les peuples autochtones, notamment ceux du Québec méridionale vivent et perçoivent les changements déjà en cours et ceux à venir et comment ils réagissent face à ces changements. Pour mener des interventions efficaces en vue de diminuer leur vulnérabilité, il importe de tenir compte de tous ces éléments. De plus, une démarche à une échelle locale est conseillée vue la diversité et la spécificité propre à chaque nation autochtone du Québec. Nous proposons ici une démarche méthodologique sur la base de l'étude qui a été menée en Haïti pour essayer de comprendre les perceptions des Première Nations du Québec par rapport à leur propre vulnérabilité et aux facteurs qui déterminent cette vulnérabilité. L'objectif est de transposer l'approche utilisée à un autre contexte d'analyse. Nous présenterons tout d'abord la problématique de recherche, suivie du contexte de vie des peuples autochtones du Québec. Ensuite, nous présenterons nos objectifs et questions de recherche. Enfin, nous décrivons la démarche méthodologique proposée suivant les différentes étapes à suivre pour mener une telle étude.

## 11.1. Utilisateurs potentiels des résultats

De façon générale, une étude sur l'évaluation de la vulnérabilité vise à transformer des données en de l'information pertinente afin de baisser l'incertitude, d'améliorer la prise de conscience des acteurs concernés, d'apporter de la connaissance sur les impacts et les réponses possibles et de mettre en œuvre le suivi de politiques et de stratégies d'adaptation appropriées. Notre objectif est comprendre les perceptions de peuples autochtones par rapport à leur vulnérabilité aux changements climatiques et aux facteurs qui déterminent cette vulnérabilité. Nous proposons une démarche à une échelle

locale qui permettra de rendre compte des réalités que vivent les populations autochtones. Nous proposons donc une démarche basée sur des échanges avec ces dernières en essayant de co-construire toutes les étapes de cette recherche avec elles. Ce faisant, elles se sentiront impliquées et s'approprient cette étude qui pourrait servir aux décideurs des communautés. Elle pourrait aussi contribuer à la prise de conscience de leurs possibilités et capacités. Ce sera aussi l'occasion pour elles d'acquérir plus de connaissance sur certains aspects de leurs milieux de vie et sur les changements en cours et à venir. Les utilisateurs potentiels des résultats d'une telle étude seraient les Premières Nations du Québec et toutes structures (ONG ou structures du Gouvernement) qui mènent des interventions dans les communautés autochtones du Québec.

## 11.2. Problématique

Selon le Plan d'Adaptation aux Changements Climatiques (PACC 2013-2020), le réchauffement climatique est déjà une réalité au Québec. Au cours de la période de 1960-2008, les températures moyennes annuelles ont augmenté de 0,3 à 1,5 °C dans la partie méridionale. Dans le dernier rapport du consortium Ouranos (Ouranos, 2015), on note des tendances à la hausse des températures moyennes annuelles, d'environ 1 à 3 degrés sur une période de 62 ans (1950-2011). On s'attend à ce que cette tendance se maintienne avec le risque d'un réchauffement pouvant atteindre 2 à 4 °C pour la période 2041-2070 et 4 à 7 °C pour la période 2071-2100. De même, les projections prévoient de fortes augmentations de la fréquence de nuits plus chaudes ainsi que de la durée des vagues de chaleur. Les averses de neige ont augmenté dans le nord, tandis que dans le sud elles ont diminué. Dans sa partie méridionale, les températures moyennes annuelles ont augmenté de 0,3 °C à 1,5 °C au cours de la période 1960-2008 (PACC 2013-2020). Partout au Québec, les modèles climatiques s'entendent sur des hausses printanières et hivernales des cumuls de précipitations. Toutes les régions de la province peuvent s'attendre à des hausses de la quantité maximale annuelle de précipitations pour toutes les durées. Les maximums annuels du cumul quotidien de précipitations pourraient voir leurs périodes de retour raccourcies de façon significative. Ainsi, un maximum annuel dont la période de retour était de 20 ans sur l'horizon 1986-2005 pourrait avoir une période de retour autour de 7 à 10 ans pour l'horizon 2046-2065, et ce, pour l'ensemble de la province.

Dans le Sud du Québec plus particulièrement, les données historiques révèlent des tendances à la hausse pour les pluies automnales et printanières pour la période 1950-2010. On note aussi une tendance significative à la baisse des précipitations sous forme de neige pour plusieurs stations. Les risques d'inondation augmentent à cause de la hausse de la quantité maximale de précipitations lors d'un épisode de 5 jours consécutifs. Pour le Sud et le golfe du Saint-Laurent, les plages de valeurs de changements attendues en automne et en été varient entre de faibles augmentations et de faibles diminutions. (Ouranos, 2015).

Ces changements se manifestent déjà par une multitude de phénomènes mesurables dont la fonte accélérée des glaciers, l'acidification des océans, la disparition progressive du couvert de glace arctique en été, etc. La hausse du niveau des océans, principalement due à la fonte des glaciers aura des effets néfastes sur les zones côtières de faible élévation et ce, à un horizon assez proche. Une étude menée sur les impacts des changements climatiques sur 11 Premières Nations du Québec (Picard, 2015) constate qu'il existe des similitudes dans les impacts touchant les communautés rencontrées. Les témoignages récoltés par cette étude relatent des conditions liées aux conséquences des changements climatiques quelque soit la région :

- gel des cours d'eau sur des périodes plus courtes ;
- déplacements moins sécuritaires sur les routes traditionnelles utilisées en hiver, à cause au couvert de glace de moins bonne qualité ;
- déplacement du gibier entraînant la modification des aires de répartitions ;
- apparition de nouvelles espèces sur le territoire ;
- saison hivernale écourtée ;
- plus de pluie et moins de neige en hiver ;
- moindre qualité et quantité des petits fruits.

Il y aura aussi une recrudescence des événements climatiques extrêmes tels que les inondations et les sécheresses, notamment dans le sud. Les communautés abénakises, huronne-wendat ou encore mohawks se situant dans la région sud, plus urbanisée, seront particulièrement touchées par l'augmentation de la fréquence, de l'intensité et/ou de la durée des phénomènes climatiques extrêmes (Atlas). Les peuples des Premières Nations situées au Québec pourraient expérimenter des épisodes d'inondation de façon générale, suite aux grandes quantités de pluie qui pourraient tomber en un court laps de temps. (Picard, 2015).

L'exposition à ces changements est plus ou moins importante selon les communautés, et ils varient aussi selon la réalité socio-économique et les habitudes de la communauté. Ainsi, une communauté qui vit en périphérie des grands centres urbains les subira moins lourdement qu'une communauté plus éloignée caractérisée par l'accès aux biens de base plus difficile et plus dispendieux. Dans les communautés plus éloignées, puisque les activités traditionnelles de pêche, de trappe, de chasse et de cueillette sont davantage pratiquées pour la subsistance, elles vivront ces changements plus difficilement (Picard, 2015).

L'adaptation aux changements climatiques présente de plus grands défis pour les communautés dépendant des ressources naturelles (Adger *et al.*, 2003; Paavola et Adger, 2002, cités par Thomas et Thyman, 2003). Un fort niveau de vulnérabilité et une faible capacité d'adaptation ont été liés à une gamme de facteurs incluant une forte dépendance vis-à-vis des ressources naturelles

(WorldBank, 2000) et une habileté limitée à s'adapter financièrement et sur le plan institutionnel (Beg *et al.*, 2002), à la pauvreté et à un manque de sécurité, (Desanker *et al.*, 2001).

Malgré la grande diversité au sein des peuples autochtones du Canada en général, et du Sud du Québec en particulier, en termes de langages et de culture, il y a une reconnaissance commune en leur sein par rapport à la nécessité d'avoir un environnement sain. En effet, les Premières Nations ont gardé une forte connexion avec l'environnement tout au long de l'histoire, une connexion nécessaire à la survie de leurs modes de vie aux plans physique, social, économique, culturel et spirituel. Cette forte connexion à l'environnement fait que ces peuples seront affectés plus sévèrement par les impacts des changements climatiques que les non-autochtones. Ils observent et expérimentent déjà certains impacts qui se manifestent par la disparition de sources de nourriture et de plantes servant pour la médecine traditionnelle; des menaces à l'économie et au système de transport; des dommages aux habitations et des changements dans le système biologique qui les entoure. Il existe peu d'études menées sur les impacts spécifiques des changements climatiques sur les Premières Nations du Canada. (CIER, 2006).

De ce fait, il importe que des études soient menées sur la vulnérabilité des peuples à une échelle qui permettra de comprendre les réalités et les changements spécifiques à chaque communauté, des études qui rendront compte du point de vue des Premières Nations.

Selon le PACC 2013-2020, le Québec agit simultanément sur deux fronts en matière de changements climatiques :

- la réduction de ses émissions de GES
- l'accroissement de sa résilience face aux impacts anticipés des changements climatiques.

Les priorités 3 et 8 du PACC stipulent respectivement «Favoriser une gestion des risques qui minimise la vulnérabilité des collectivités» et «Mobiliser le Québec en soutenant des initiatives de la société civile et des communautés» (Page 12).

Si des plans d'action gouvernementaux sont élaborés, et mis en œuvre à l'échelle internationale, nationale et provinciale pour l'adaptation aux changements climatiques, il n'en demeure pas moins que des mesures spécifiques devraient être adoptées à l'échelle locale, notamment à cause de la diversité des contextes environnemental, social, économique historique et politique. Alors que les modèles climatiques peuvent peindre le tableau d'ensemble des changements climatiques et fournir des estimations pour les conséquences probables de différents scénarios futurs du développement humain, ils ne sont pas très performants pour fournir des informations sur les changements au niveau local (Auzel *et al.*, 2012).

Les peuples autochtones et locaux sont des acteurs essentiels et actifs de nombreux écosystèmes et peuvent contribuer à en améliorer la résilience. En outre, ils interprètent et réagissent aux impacts des changements climatiques de manière créative, en s'inspirant de leurs connaissances traditionnelles ainsi que de nouvelles technologies pour trouver des solutions, qui peuvent aider la société en général à faire face aux changements imminents. (Salick et Byg, 2007 ; Thomas *et al.*, 2005)

La plupart des peuples autochtones ont des marqueurs phénologiques importants qui signalent le changement des saisons. Ceux-ci peuvent être l'apparition de certains oiseaux, l'accouplement de certains animaux, ou la floraison de certaines plantes. Avec le changement climatique, un grand nombre de ces événements phénologiques se produisent plus tôt ou peuvent être découplés de la saison ou du temps qu'ils ont indiqué habituellement. (Salick et Byg, 2007). L'intégration des communautés dans les processus de décision est donc indispensable pour bien cibler les différentes problématiques, et adopter les outils qui permettront aux communautés de gérer leur adaptation aux changements climatiques. Il est par conséquent important d'acquérir des connaissances et de développer des outils en collaboration avec les communautés concernées (Auzel *et al.*, 2012).

De plus, selon O'Brien et Wolf (2010) le plus important, ce ne sont pas les impacts des changements climatiques en eux-mêmes, mais ce sont les impacts que les changements climatiques ont sur ce qui compte le plus pour les populations qui les vivent. Ce qui compte le plus sont liés aux intérêts, aux préférences, aux plaisirs, à ce qu'on aime, aux obligations morales, aux désirs, aux buts, aux besoins, aux aversions et aux à ce qui nous attire. Ils rendent compte des dimensions subjectives et intangibles du monde matériel et non matériel. Selon (O'Brien et Wolf, 2010), les implications d'une approche basée sur les valeurs, ont des implications particulièrement dans la recherche et la politique :

- Tout d'abord, cette approche implique de reconsidérer les questions que la recherche sur les changements climatiques et la vulnérabilité veut résoudre. Cette recherche a souvent négligé de prendre en compte la dimension subjective, qui pourtant est la plus importante. Les questions principales sont : que signifient les changements climatiques pour les personnes et groupes d'individus qui expérimentent des changements sans précédent dans leur environnement ? Par ailleurs est-ce que ces personnes ou groupes d'individus se sentent vulnérables aux effets des changements climatiques ? Quels types de savoirs ou de connaissances sont nécessaires pour comprendre les dimensions culturelles, spirituelles et éthiques des changements climatiques ?
- Ensuite, l'approche basée sur les valeurs a des implications politiques, il met en évidence les jeux d'intérêts qui poussent à prioriser les valeurs de certains au détriment de celles des

autres. Une approche descendante ne pourra pas prendre en compte les intérêts locaux par rapport à une approche ascendante par exemple.

- Troisièmement, l'approche basée sur les valeurs a des implications dans la compréhension des limites de l'adaptation. Ces limites ne sont pas définies seulement par les impacts économiques et biophysiques, mais aussi par des facteurs subjectifs liés à des valeurs dynamiques et différentielles. Les stratégies d'adaptation ne doivent donc pas être décidées seulement sur une base économique (coût-bénéfice), mais aussi en tenant compte des valeurs et comment ces dernières peuvent affecter les changements climatiques.
- Enfin, une approche basée sur les valeurs a des implications dans la pratique de l'adaptation. Cela implique en effet, un processus inclusif dans les plans d'adaptation aux échelles locale, régionale et nationale. Ces plans doivent ouvertement représenter les diverses valeurs dans les communautés et construire une base commune dans l'ajustement aux changements.

La vulnérabilité d'un groupe aux changements climatiques doit partir des perceptions des membres du groupe. Ces perceptions influencent les systèmes de valeur et donc les choix et les décisions de l'individu et du groupe. Le lien ou la connexion spéciale qu'ont les Premières Nations avec l'environnement, non seulement pour leur subsistance mais aussi pour leur bien-être au plan physique, psychologique et culturelle constituent des arguments intangibles justifiant que l'on s'intéresse à leurs perceptions vis-à-vis des changements touchant leur environnement et de leur vulnérabilité aux impacts de ces changements.

### 11.3. Contexte

Un total de 11 nations autochtones cohabitent avec la nation québécoise, ils sont répartis dans 14 villages inuits et 41 communautés amérindiennes qui vivent dans les villes et villages des diverses régions québécoises (tableau 11.1). Les communautés amérindiennes sont composées des Abénaquis, des Algonquins, des Attikameks, des Cris, des Hurons-Wendats, des Innus, des Malécites, des Micmacs, des Mohawks et des Naskapis. Avec plus de la moitié de leur population âgée de moins de 30 ans (Gaudreault, 2011), les peuples autochtones constituent une population plus jeune que les non autochtones (Statistiques Canada, Enquête nationale auprès des ménages, 2011). Les onze nations autochtones du Québec sont généralement sédentaires leur population totale avoisine les 92500 personnes (Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, 2015).

Tableau 11.1 : Les nations autochtones du Québec (Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, 2015)

Nations	Communautés	Résidents	Non-résidents	Total
Abénaquis	Odanak	337	2 099	2 436
	Wôlinak	75	269	344
	TOTAL	412	2 368	2 780
Algonquins	Hunter's Point	*	*	230
	Kebaowek	284	702	986
	Kitcisakik	407	76	483
	Kitigan Zibi	1 601	1 588	3 189
	Lac-Rapide	610	154	764
	Lac Simon	1 754	351	2 105
	Pikogan	590	448	1 038
	Timiskaming	598	1 505	2 103
	Winneway	474	376	850
	TOTAL	6 325	5 423	11 748
Attikameks	Manawan	2 420	397	2 817
	Obedjiwan	2 397	504	2 901
	Wemotaci	1 464	426	1 890
	TOTAL	6 281	1 327	7 608
Cris	Chisasibi	4 493	67	4 560
	Eastmain	*	*	798
	Mistissini	3 688	124	3 812
	Nemiscau	784	59	843
	Oujé-Bougoumou	811	79	890
	Waskaganish	2 382	452	2 834
	Waswanipi	1 866	424	2 290
	Wemindji	1 471	56	1 527
	Whapmagoostui	*	*	981
	TOTAL	17 236	1 299	18 535
Hurons-Wendats	Wendake	1 520	2 481	4 001
Innus-(Montagnais)	Betsiamites	2 893	1 032	3 925
	Essipit	215	514	729
	La Romaine	1 116	45	1 161
	Mashteuiatsh	2 085	4 447	6 562
	Matimekosh–Lac-John	847	117	964
	Mingan	*	*	622
	Natashquan	1 003	94	1 097
	Pakuashipi	*	*	363
	Uashat-Malotienam	3 506	1 026	4 532
	TOTAL	12 616	7 339	19 955
Malécites	Cacouna et Whitworth	*	*	1 171
Micmacs	Gespeg	*	*	750
	Gesgapegiag	696	791	1 487
	Listuguj	2 093	1 896	3 989
	TOTAL	2 790	3 436	6 226
Mohawks	Akwesasne (Québec seulement)	5 602	114	5 716
	Kahnawake	7 923	2 901	10 824
	Kanesatake	1 388	1 098	2 486
	TOTAL	14 913	4 113	19 026
Naskapis	Kawawachikamach	897	424	1 321
Indiens inscrits et non associés à une nation		*	*	133

Total de la population amérindienne		62 991	29 513	92 504
-------------------------------------	--	--------	--------	--------

Leurs économies sont basées à la fois sur des systèmes de subsistance et des systèmes générateurs de revenus tels que la foresterie ou le tourisme. Ils sont donc basés sur les ressources naturelles et sont par conséquent vulnérables aux changements dans l'environnement. Les activités de subsistance telles que la chasse et la cueillette dépendent fortement des ressources de l'environnement et sont très sensibles aux changements climatiques et à leurs impacts. Ce qui fait qu'elles ont un manque de résilience en cas de changements sociaux, environnementaux et économiques majeurs (CIER, 2006).

### 10.3.1 Des conditions socio-économiques caractérisées par des inégalités sociales par rapport aux allochtones

Les Premières Nations du Canada ont des réalités économiques uniques, caractérisées par des niveaux de vie constamment bas (Center for Indigenous Environmental Resources\_CIER, 2006). Dans les communautés des Premières Nations, les désavantages économiques en termes d'emploi et de revenus salariaux sont souvent associés à une augmentation des problèmes sociaux tels que des conditions de vie et de logement inadéquats, la mauvaise santé, et le faible développement de l'éducation parmi les résidents. Le revenu médian après impôt est plus faible chez la population d'origine autochtone. Les statistiques montrent que les conditions socio-économiques dans lesquelles vivent les peuples autochtones du Québec et du Canada sont nettement en-deçà de celles des autres Canadiens. Ces conditions se caractérisent entre autres par une espérance de vie plus courte, des revenus inférieurs à la moyenne québécoise, des maisons contaminées et surpeuplées. En 2008, l'enquête sur l'état de santé des populations autochtones du Québec (ERS, 2008) a révélé que les Premières Nations vivent dans des conditions socio-économiques plus défavorables que l'ensemble de la population québécoise ou canadienne et que ces conditions sont liées à un mauvais état de santé. La Commission de la Santé et des Services Sociaux des Premières Nations du Québec et du Labrador (CSSSPNQL, 2015) est arrivée aux mêmes conclusions et ajoute que l'écart des conditions de vie des Premières Nations et du reste de la population québécoise pourrait s'accroître si rien n'est fait et les changements climatiques pourraient en être la principale cause.

L'enquête régionale sur la santé des Premières Nations du Québec (ERS, 2008), montrent que les Premières Nations ont une population majoritairement jeune avec plus du tiers âgé de moins de 18 ans, une proportion importante de la population vivant avec moins de 20 000 \$ par an et une plus faible proportion de population de diplômés comparativement à l'ensemble de la population

québécoise ou canadienne. Ainsi, plus de 57% des adultes ont gagné moins de 20 000 \$ en 2007 contre seulement 1,9% qui ont gagné plus de 70 000 \$ la même année. Plus d'humains ont gagné 70 000 et plus (2,9% contre 0,9% de femmes) et plus de femmes ont gagné moins de 20 000 \$ (55,2% contre 52,3% d'humains). Trente-quatre pourcent des individus vivaient dans un ménage ayant gagné moins de 20 000 \$ et seulement 11% dans un ménage ayant touché des revenus de plus de 70 000 \$. L'isolement semble jouer un rôle puisque l'étude a remarqué que le revenu personnel et le revenu du ménage varient avec l'isolement géographique. Par exemple, dans la zone 1<sup>25</sup>, 13,4% des adultes ont gagné plus de 40 000 tandis que dans la zone 4, c'était seulement 4,3 % d'adultes qui ont gagné ce montant. Il y a aussi une plus grande proportion d'individus vivant dans des ménages gagnant 40 000 \$ et plus en zones géographiques 1 et 2 que dans les zones 3 et 4.

L'accès à l'emploi semble présenter aussi un plus grand défi en milieu autochtone car moins de la moitié (45,2 %) des adultes détiennent un emploi et il y a également une plus forte dépendance par rapport à l'aide sociale. Plus de 20 % des adultes ont touché des revenus de l'assurance-emplois au cours de l'année 2007 et près 32% ont touché des revenus provenant de l'aide gouvernementale.

De plus, le manque d'éducation continue d'être un problème. Moins de la moitié des adultes détiennent un diplôme d'études secondaires. Pour près 23 % d'adultes, le niveau secondaire est le plus haut niveau de scolarité atteint. Une forte proportion de mères ne détient pas de diplôme d'études secondaires dans toutes les zones géographiques. Quand on sait que le niveau de scolarité atteint par la mère est un indicateur (entre autres) du succès scolaire des enfants, on pourrait en déduire qu'il risque d'y avoir une forte proportion d'enfants qui n'atteindra pas des niveaux d'études élevées. Par ailleurs, l'isolement semble également influencer le niveau de scolarité puisqu'on retrouve la plus forte proportion de mères avec des diplômes d'études collégiales ou universitaires en zone 1 suivie de la zone 2, tandis que les plus fortes proportions de mères détenant un diplôme d'études secondaires ou moins sont en zones 3 et 4.

---

<sup>25</sup> «Zone 1 : La communauté est située à moins de 50 km d'un centre de service relié par une route d'accès ouverte à l'année longue.

Zone 2 : La communauté est située entre 50 et 350 km d'un centre de service relié par une route d'accès ouverte à l'année longue.

Zone 3 : La communauté est située à plus de 350 km d'un centre de service relié par une route d'accès ouverte à l'année longue.

Zone 4 : La communauté n'a pas de route d'accès ouverte reliée à l'année longue à un centre de service

Centre de services : La localité la plus proche où les membres de la communauté doivent se rendre pour avoir accès aux fournisseurs, aux banques et aux services gouvernementaux.» (ERS, 2008 P. 9)

Le nombre de personnes vivant dans les ménages des Premières Nations est plus élevée de 50% par rapport à un ménage allochtone (CMHC, 2004, cité par CIER, 2006). Et la proportion d'individus vivant dans un logement surpeuplé était de 8,8 % en 2008 et le pourcentage de personnes résidant dans un logement où des réparations majeures sont nécessaires est passé de 24,7 % en 2002 à 27,5 % en 2008. De plus, plus d'un tiers des logements présentaient des traces de moisissures en 2008.

L'état de santé des autochtones est également différente de celui des allochtones car moins de la moitié des adultes autochtones de l'enquête sur l'état de santé des populations estiment que leur santé est « excellente » ou « très bonne » alors que chez les Québécois et les Canadiens la proportion est de 60,0 %. Plus de la moitié des adultes (56,3 %) estiment bénéficier du même accès aux services de santé que la population canadienne, mais la majorité (58,3 %) n'ont pas accès à un professionnel des soins de santé primaires (ERS, 2008).

L'indice de bien-être (IBC) développé par Affaire autochtones Canada (AADNC) a été calculé pour les deux populations. Il repose sur quatre indicateurs que sont l'éducation, le revenu, le logement et l'activité (travail). Selon cet indice, il y a un écart important entre les deux populations (CSSSPNQL, 2015) :

- chez les enfants, le taux de décès des autochtones est le triple de celui des allochtones (à l'échelle du Canada) ;
- l'espérance de vie des autochtones est plus courte de 6 à 7 ans (Québec);
- il y a 3 à 5 fois plus de risque de vivre, des situations de pauvreté, de négligence et de placement dès sa plus jeune enfance pour un autochtone (Québec);
- la moitié des familles autochtones sont monoparentales (44 %) (Québec);
- chez les autochtones, 2 femmes sur 3 ont un revenu inférieur à 10 000 \$ et un adulte sur 4 est aux prises avec le chômage (Québec);
- sur un total de 12 500, 4 200 maisons des Premières Nations étaient surpeuplées et 6 700 avaient un urgent besoin de réparations et/ou décontamination en 2006 ;

Dans une étude menée par Affaires Autochtones en 1998, les statistiques spécifiques aux Premières Nations du Canada ont été appliquées à l'indice de développement économique (IDE). Selon cet indice, si l'ensemble des Premières Nations étaient unies en un pays, elles auraient été classées 63<sup>ième</sup> au monde, des conditions de vie similaires à ceux des pays du Tiers-Monde. En 2001, alors que le Canada s'est classé au 8<sup>e</sup> rang mondial selon l'IDE, il aurait été classé au 76<sup>e</sup> rang si l'on avait seulement tenu compte des conditions de ses Premières Nations (Assemblée des Premières Nations, 2006). En 2003, selon le même indice, les peuples autochtones auraient été classés 78<sup>ième</sup>

au monde (National Anti-Poverty Organisation, 2005, cité par ERS, 2008), ce qui illustre une régression de leurs conditions de vie.

Pour ce qui est de l'accès à certains biens et services, plus d'un quart des personnes des personnes ayant participé à l'enquête sur la situation des ménages (ERS, 2008) ont indiqué que l'eau provenant de leur source principale d'approvisionnement n'était pas potable pendant toute l'année. Près du quart des adultes ont déclaré vivre de l'insécurité alimentaire modérée ou grave contre 8,1 % pour l'ensemble du Québec en 2004. Et l'isolement joue également un rôle puisque la proportion d'adultes vivant en insécurité alimentaire en zone 4 est plus élevée celles des autres zones géographiques.

## Les impacts des changements climatiques sur certains secteurs importants pour les Premières Nations<sup>26</sup>

### 11.3.1.1. Énergie

De nombreuses Premières Nations comptent sur le pétrole, l'énergie hydroélectrique et l'énergie nucléaire pour répondre à leurs besoins énergétiques. De nombreuses collectivités situées dans le sud du Canada sont reliées à un grand système de grille. Ce système de grille est généralement alimenté à partir d'une usine de production d'énergie à grande échelle, tels que les grands barrages hydroélectriques (au Manitoba et en Ontario), du charbon ou du gaz naturel (en Alberta et en Saskatchewan) ou nucléaire (en Ontario et au Québec). Le changement climatique aura une incidence sur le coût de l'énergie au sein des Premières Nations et la fourniture d'énergie à ces communautés.

En cas de températures extrêmes, comme les vagues de chaleur, les personnes âgées et les plus jeunes sont particulièrement vulnérables aux dangers associés à l'augmentation des températures (Santé Canada, 2001), tels que les coups de chaleur et de problèmes respiratoires. Dans le même temps, dans de nombreuses Premières Nations, il existe des problèmes de logement. Les maisons ne sont généralement pas économes en énergie, et de nombreux membres des Premières Nations

---

<sup>26</sup> N'ayant pas trouvé de source parlant exclusivement des impacts des changements climatiques sur les autochtones du Québec méridionale, nous décrivons la situation pour l'ensemble des peuples autochtones du Canada avec des précisions pour le Québec, et lorsque cela est possible, pour le Québec méridionale. Les données non référencées sur les impacts des changements climatiques ont été tirées du rapport sur les impacts des changements climatiques sur les Premières Nations du Canada, rapport préparé par le Center for Indigenous Environmental Resources pour l'assemblée des Premières Nations (CIER, 2006).

éprouvent des problèmes liés à la surpopulation. Des températures plus élevées peuvent intensifier les problèmes sociaux et de santé déjà importants dans les Premières Nations.

Les prévisions indiquent une saison d'hiver plus chaud et plus courte dans certaines régions du pays. Le coût de l'énergie peut être plus faible pour certaines Premières Nations connaissant des hivers plus chauds, notamment dans le Sud du Québec.

### **11.3.1.2. Infrastructure et logement**

Avec la montée du niveau de la mer, les ondes de tempêtes augmentent, l'érosion côtière augmente également, ce qui diminue les territoires traditionnels de plusieurs Premières Nations (Ouranos, 2015). Des ressources, des sites culturels et des infrastructures sont ainsi perdues. Dans certains cas, c'est la communauté même qui est menacée et qui doit être relocalisée dans une autre région. A cela s'ajoute la perte d'une patrie, de sites culturels ou cérémoniels, de leur identité, et tout cela est irremplaçable.

En outre, les coûts financiers, sociaux et culturels associés à la relocalisation d'une communauté sont au-delà de ce que la plupart des Premières Nations sont capables de supporter. Elles ont un accès limité aux ressources financières et tout impact augmentera les pressions sur le financement, déjà insuffisant, des infrastructures. En effet, les Premières Nations ne possèdent pas la capacité des gouvernements non autochtones à accéder à des recettes fiscales.

Par ailleurs, selon Ouranos (2015), dans les ménages plus défavorisés, les effets de la chaleur peuvent se faire sentir de manière plus sévère, notamment en raison de leur localisation très majoritaire dans les quartiers urbains avec et peu de canopée et une grande proportion d'îlots de chaleur urbains ; et de leurs revenus inférieurs qui limitent la capacité à s'adapter efficacement (climatisation, bonne isolation du logement, etc.). Dans la plupart des Premières Nations, la qualité du logement est en-dessous des standards et souvent surpeuplés (CMHC, 2005 ; cité par CIER, 2006). Il y a aussi une réduction des incitations pour les occupants à maintenir et rénover leurs maisons en raison du statut de propriété peu claire dans les réserves autochtones (CMHC, 2005 ; cité par CIER, 2006). Les conditions de vie rurale de la plupart des Premières Nations augmentent la probabilité qu'ils ressentent les effets des changements climatiques en raison des variations climatiques. Dans plusieurs régions, les maisons des autochtones manquent de systèmes de chauffage et de refroidissement efficaces, ce qui augmente leur vulnérabilité à s'adapter à l'extrême variabilité de la température tout au long des saisons. Dans la plupart des maisons des Premières Nations, le système de ventilation et l'isolation sont peu performants et ne permettent pas une élimination efficace de l'humidité et une gestion efficace des échanges de température entre l'intérieur et l'extérieur.

Les possibilités pour une réponse efficace aux problèmes de logement associées aux changements climatiques sont limitées pour les Premières Nations, et ceci, en raison de la complexité du système de financement et des allocations, qui limitent déjà les Premières Nations. Les mesures d'atténuation et d'adaptation visant à faire face aux impacts des changements climatiques sur le logement ne seront pas applicables dans le contexte des Premières Nations.

#### **11.3.1.3. Aspects culturels**

Les sites culturels comprennent des domaines tels que les sites de cérémonie, les sites spirituels, les zones d'inhumation, les zones médicinales et même des zones de chasse, de pêche et les zones de cueillette. Les sites culturels utilisés à des fins spirituelles, éducatives, récréatives et économiques sont une partie importante de l'identité, de la spiritualité et des moyens de subsistance des peuples autochtones. Tout effet sur les sites culturels pourrait toucher tous les aspects de la vie, de la spiritualité et de la santé des Premières Nations.

Il y aura très probablement des impacts uniques des changements climatiques directement lié à l'utilisation culturelle des terres et des ressources. Ces impacts peuvent limiter la capacité des Premières Nations à appliquer et à exercer les droits (traités et droits autochtones) utilisés pour protéger leurs sites traditionnels et culturels.

Plusieurs Premières Nations expriment des préoccupations par rapport à l'environnement changeant. Les modes de vie et les activités traditionnels sont menacés. Une grande partie des connaissances détenues par les communautés est basée sur l'environnement. Les méthodes de prévision des conditions météorologiques et environnementales sont menacées. L'environnement évolue si rapidement que l'évolution des savoirs traditionnels ne peut pas suivre. En conséquence de nombreuses activités traditionnelles sont sous la menace de changement et les connaissances qui ont été mises au point au fil du temps et des expériences peuvent ne plus être pertinentes. Si le climat change trop rapidement, les Premières Nations peuvent ne pas être en mesure d'intégrer efficacement ces changements. En conséquence, l'applicabilité des savoirs traditionnels à la compréhension actuelle de l'environnement est compromise.

#### **11.3.1.4. Impacts sur la disponibilité de l'eau**

Le Québec dispose de ressources en eaux renouvelables importantes (3 % des eaux renouvelables de la planète). Cependant, cette abondance peut cacher des réalités locales plus difficiles. En effet, la disponibilité en eau pour différents usages peut devenir un enjeu local et épisodique. D'un autre côté, de plus grandes fréquences des périodes de crues entraîneront des problèmes d'inondation et d'érosion. Il ne faut pas non plus les aspects plus qualitatifs de l'eau, que les changements climatiques pourraient également affecter, tant en ce qui concerne les eaux souterraines que les eaux

de surface. Ces enjeux sur la quantité d'eau peuvent par ricochet toucher les usages et les écosystèmes qui en dépendent. Les impacts des changements climatiques sur le régime hydrique risquent d'amplifier certaines vulnérabilités, tant sur le plan de la qualité et de la disponibilité de l'eau, que sur la sécurité. (Ouranos, 2015).

Selon Ouranos (2015), les impacts anticipés sur l'eau sont :

- débits d'étiage plus sévères et plus longs à l'horizon 2050,
- Risque d'impacts sur la morphologie des cours d'eau dynamiques à cause des changements de régime hydrique.
- changement dans la fréquence des événements de crues ou de précipitations intenses,
- incidence négative sur la qualité de l'eau à cause de l'augmentation de la sévérité des étiages et de la température de l'eau.

Et cela pourrait être difficile à gérer en raison de l'insuffisance de connaissance sur l'impact des changements climatiques sur la recharge et l'évolution des nappes d'eau souterraine; et sur la réalisation des projections pouvant permettre d'évaluer l'impact sur les crues les plus fortes avec un niveau de confiance élevé.

L'eau est une ressource de grande importance pour les Premières Nations tant pour la santé spirituelle que pour la santé physique. L'eau est l'essence de la vie, l'élément le plus important pour la vie de la planète. L'eau sert aussi pour le transport, les loisirs, les activités agricoles, la boisson, etc. Les peuples des Premières Nations du Québec méridionale observent et constatent les impacts directs des changements climatiques. Par exemple, la qualité de l'eau est affectée par des changements dans les régimes des précipitations et l'écoulement des cours d'eau changements dans les précipitations et les taux d'évaporation et par des changements dans l'écoulement des cours d'eau. Cela se traduit par une baisse des niveaux des eaux susceptibles d'affecter la qualité de l'eau. En effet, la capacité à éliminer les contaminants et les apports d'éléments nutritifs provenant de l'agriculture et des eaux usées pourrait baisser (Cohen *et al.*, 2001) avec des conséquences sur la santé des communautés, leurs activités économiques (agriculture, pêche) et leurs activités récréatives. Ces changements se manifestent aussi par la perte des aliments et des médicaments traditionnels, les menaces pour les opportunités économiques et les systèmes de transport. Alors que les températures augmentent, la couverture de glace diminue. Une diminution de la couverture de glace de mer augmenterait l'étendue et la durée de l'eau libre, ce qui pourrait affecter le transport et l'accessibilité aux collectivités et aux terrains de chasse, la disponibilité de nourriture et de façon générale, les modes de vie des communautés autochtones surtout dans le nord. En outre, avec la diminution de la couverture de glace, les habitats de la faune diminuent et la cohabitation devient de plus en plus compliquée.

Compte tenu de la situation extrême dans laquelle se trouvent les autochtones en ce qui concerne l'approvisionnement en eau et du lien étroit qu'ils entretiennent avec la nature et l'eau, les impacts des changements climatiques sur la qualité de l'eau seront plus sévèrement ressentis par les Premières Nations que par les communautés non autochtones. Les peuples autochtones du Québec pourraient expérimenter des inondations à cause des plus grandes quantités de précipitation pouvant tomber en une courte période de temps.

Par ailleurs, les autochtones utilisent les zones humides pour la cueillette et comme sites culturels. Tout changement des traités et des droits ancestraux liés à l'utilisation culturelle de ces zones humides et site culturel pourrait avoir des effets dévastateurs directement sur la capacité des Premières Nations à appliquer et à exercer leurs droits.

L'industrie de la pêche est importante pour de nombreuses Premières Nations au Canada ; les poissons y jouent un rôle social et culturel important. Des traités et droits ancestraux ont été établis en ce qui concerne la pêche partout au Canada. Les changements climatiques devraient avoir des effets significatifs sur les populations de poissons et les quantités des prises. Les poissons ont un ensemble distinct de conditions environnementales dans lesquelles ils connaissent une croissance et une reproduction optimales. Comme les conditions changent en réponse aux changements climatiques, les poissons peuvent être touchés directement et indirectement. Les changements climatiques peuvent affecter la température de l'eau, les niveaux d'eau, l'étendue de la couverture de glace et l'apparition de phénomènes météorologiques extrêmes.

En plus, des impacts directs de l'augmentation de la température (de l'eau) sur la biologie des espèces, les changements de température (en général) influencent aussi la préparation et la conservation des poissons, entraînant des risques de pourriture et de fermentation plus rapide, ce qui est susceptible d'augmenter le risque de botulisme (Krupnik et Jolly, 2002; cité par Ouranos, 2015). La chaleur pourrait rendre certains poissons, non propices à l'alimentation à cause des risques de parasitage par des vers d'eaux chaudes. La chaleur pourrait donc entraîner des changements dans l'alimentation des peuples autochtones du Québec.

Ces changements affecteront diversement les populations autochtones du Québec méridionale, compte tenu de la diversité des habitats qu'ils occupent. Cependant une chose est certaine, les stratégies d'atténuation et d'adaptation standards qui pourraient être suffisantes pour répondre à ces effets des changements climatiques sur les zones humides dans les régions habitées par les allochtones, ne seront pas appropriées pour protéger les intérêts des Premières Nations. Il faut des stratégies qui se basent sur les perceptions des peuples autochtones afin d'identifier les secteurs prioritaires et les stratégies d'intervention les plus efficaces pour les aider à faire face et à s'adapter

aux changements climatiques. La démarche méthodologique que nous proposons vise à répondre à ce besoin.

## 11.4. Objectifs

Cette étude cherche à comprendre les perceptions des peuples autochtones du Québec par rapport à leur vulnérabilité aux changements climatiques et leurs impacts. De façon plus spécifique, il s'agira de :

- identifier les stratégies de subsistance des peuples autochtones du Québec et comprendre comment ils sont affectés par les changements climatiques et leurs impacts ;
- évaluer leur vulnérabilité aux changements climatiques et leurs impacts selon leurs perceptions ;
- déterminer quels sont les facteurs qui selon eux, influencent leur vulnérabilité aux impacts de ces changements ;
- identifier et analyser les stratégies mises en œuvre pour y faire face ;
- calculer un indice de vulnérabilité sociale à l'aide des données du dernier recensement de la population et faire des comparaisons avec les perceptions locales.

## 11.5. Approche méthodologique

### 11.5.1. Première partie

Vu le peu de connaissances sur la question et compte tenu du caractère subjectif du sujet de recherche, nous proposons dans un premier temps, une démarche exploratoire qui permette au chercheur de s'approprier le terrain et de mieux comprendre les spécificités liées aux contextes de vie des premières Nations du Sud du Québec. Nous proposons donc que la première partie de cette recherche utilise l'approche de la théorisation ancrée. C'est une approche qui permet au chercheur de se laisser guider par les données grâce à un aller-retour entre l'analyse et les données, faisant ainsi émerger la théorie des données de terrain. En procédant ainsi, les résultats pourront rendre compte des réalités des peuples autochtones en ce qui concerne leur vulnérabilité par rapport aux changements climatiques et à leurs impacts.

#### 11.5.1.1. Identification des communautés à retenir pour la collecte de données

Nous proposons dans un premier temps une collecte de l'information existant sur les conditions de vie et des données cartographique des peuples autochtones du Québec. Ces informations seront

collectées non seulement à partir de la documentation existante, mais aussi grâce à des entrevues auprès des personnes ressources et des personnes travaillant dans des institutions qui interviennent auprès des Premières Nations du Québec. Cette première collecte aidera le chercheur à identifier les premières communautés auprès desquelles mener l'étude. Par la suite il commencera la collecte de données proprement dite. Cette collecte sera basée sur un guide d'entrevue élaboré à partir des résultats des premières entrevues.

#### **11.5.1.2. Collecte de données**

Pour ce qui est de la collecte de données proprement dite, nous proposons que le chercheur ne fixe pas à l'avance le nombre et la durée de séjours à réaliser sur le terrain. Bien entendu, il faudra tenir compte des contraintes budgétaires. Nous suggérons donc que le chercheur effectue autant de séjours qu'il jugera nécessaire en tenant compte de son budget.

#### **11.5.1.3. Outils de collecte**

Pour cette première partie de la recherche, nous suggérons que le chercheur collecte les données grâce à des entrevues sur la base d'un guide sommaire. Nous entendons par guide sommaire, un guide d'entrevue qui contiendrait uniquement des thèmes tels que : le lien entre les Premières Nations et leur environnement, les impacts des changements climatiques sur ce lien, les impacts sur leur vie, les facteurs de vulnérabilité et les stratégies mises en œuvre pour y faire face. En théorisation ancrée, les instruments utilisés lors de la collecte de données (guide d'entrevue et grille d'observation), demeurent toujours provisoires. Le chercheur doit s'ajuster à ce qui émerge au fur et à mesure qu'il évolue sur le terrain. Cela implique que les entrevues peuvent se poursuivre pratiquement jusqu'à la préparation du rapport final. Cette approche permettra donc au chercheur de modifier les thèmes de l'entrevue au fur et à mesure de son évolution sur le terrain.

#### **11.5.1.4. Méthode d'échantillonnage**

L'approche utilisée pour échantillonner les personnes à interviewer doit permettre de faire émerger la théorie à partir des données. Nous suggérons donc que ce ne soit pas un échantillonnage aléatoire. Il faudrait que l'échantillonnage soit déterminé par l'analyse en évolution, plutôt que prédéterminé à partir de critères « objectifs ». En d'autres mots, le choix des personnes à interviewer et de leur nombre doit varier en fonction des informations obtenues au fur et à mesure que les entrevues sont menées. En effet, en analyse par théorisation ancrée, ce sont des événements, des phénomènes et non des populations qui sont d'abord échantillonnés (Paillé, 1994).

À partir de l'analyse progressive, le chercheur retourne au terrain dans un mouvement qu'on appelle l'échantillonnage théorique. Cette expression signifie que les personnes, les lieux et les situations

dans lesquelles le chercheur collecte des données empiriques sont choisis en fonction de leur capacité à favoriser l'émergence et le développement de la théorie (Glaser et Strauss, 1967; Glaser, 1978; Charmaz, 1983).

#### **11.5.1.5. Méthode traitement des données**

En théorisation ancrée, chaque série de deux ou trois entrevues ou périodes d'observation est obligatoirement suivie de la transcription des données, et de leur analyse. Cette analyse permet de mieux orienter les entrevues ou les observations, etc. Selon Guillemette (2006), l'analyse prend non seulement comme point de départ les premières collectes de données, mais elle se poursuit à travers un processus de validation consistant à revenir sans cesse, soit aux données ayant déjà été collectées, soit à de nouvelles données. Par conséquent, au lieu de « forcer » des théories sur les données empiriques afin de les interpréter, le chercheur s'ouvre plutôt à l'émergence d'éléments de théorisation ou de concepts suggérés par les données de terrain, tout au long de la démarche analytique. L'attention qui est portée à ce qui émerge du terrain (ou des acteurs vivant les phénomènes étudiés) permet la découverte de points de vue inédits, et ce, d'autant plus que cette attention implique un développement de l'analyse selon des questionnements provenant du terrain et non de cadres théoriques existants (Guillemette, 2006).

Le chercheur apprécie la possibilité de vérifier, lors d'observation ou en entrevue, les hypothèses formulées à partir d'une analyse antérieure du corpus déjà constitué. L'élément fondamental de ce type de démarche est une volonté constante de compréhension (Paillé, 1994). On peut aussi concevoir une analyse par théorisation ancrée d'un corpus constitué d'un seul coup (une dizaine d'entrevues déjà réalisées et transcrites par exemple), même si ce n'est l'idéal. Nous proposons que les entrevues soient transcrites au fur et à mesure de l'évolution sur le terrain (par lot de 5 ou 10 par exemple) et que les transcriptions soient traitées dans le logiciel NVivo pour dégager les différentes catégories qui en émergent.

Cette première partie, exploratoire permettra de tirer des conclusions et d'élaborer une hypothèse en ce qui concerne les perceptions des Premières Nations québécoises quant à leur vulnérabilité aux changements climatiques et aux facteurs qui selon eux la déterminent. Sur la base de ces résultats, il sera possible de passer à la deuxième phase de la recherche qui consistera en une enquête.

#### **11.5.2. Deuxième partie : enquête**

L'enquête de terrain permettra de vérifier les conclusions tirées de la première phase de recherche et aussi de calculer un indice de vulnérabilité. Ce sera aussi une manière de trianguler les résultats

obtenus de la première partie, en ce sens que la méthodologie de collecte et de traitement nécessitera du chercheur un comportement plus détaché.

La méthode de collecte sera un sondage, en ligne ou en personne. La méthode d'échantillonnage sera aléatoire et reflètera la diversité des peuples autochtones du Québec sur la base des critères retenus lors de la première phase de l'étude. Un questionnaire sera élaboré et consistera en des questions détaillées fermées ou à choix multiples. Le questionnaire sera élaboré à partir des résultats de la première phase. Notamment, des questions seront posées sur ce qui émerge en termes de facteurs de vulnérabilité, sur les stratégies adoptées par les populations elles-mêmes ou celles qui ont été initiées par le Gouvernement québécois et leur efficacité. Une question sera consacrée à la perception de la vulnérabilité aux changements climatiques afin de calculer un indice de la vulnérabilité perçue.

Les données issues de ce sondage seront traitées et utilisées pour la construction de cubes de données à l'aide du SOLAP. Elles seront combinées à des données cartographiques pour réaliser une cartographie de la vulnérabilité perçue. Cet outil pourrait être très intéressant dans le contexte québécois où la disponibilité des données est plus grande. De même, il favoriserait une vision simultanée du territoire (occupation du sol et exposition) et des perceptions des acteurs. Pour les décideurs, ça pourrait être un outil intéressant, vu sa convivialité et sa facilité d'utilisation, de même que le niveau de détail (échelle locale) et d'information qu'il permet d'avoir un clic. Les résultats de ce sondage permettront de tirer des conclusions quant aux principaux facteurs de vulnérabilité selon les peuples autochtones du Québec et sur leurs perceptions de leur propre vulnérabilité aux impacts des changements climatiques. Ces résultats seront comparés à ceux issus du calcul d'un indice de vulnérabilité sociale qui fera l'objet de la troisième phase de cette étude.

### 11.5.3. Troisième partie : calcul d'un indice de vulnérabilité sociale

Dans la troisième phase de cette étude, nous proposons de calculer un indice de vulnérabilité sociale à partir des données du dernier recensement générale de la population québécoise. L'objectif est d'obtenir un indice qui rendra compte de la vulnérabilité sociale des communautés autochtones du Québec et de faire une comparaison entre elles pour faire ressortir les éléments ou facteurs qui sont à l'origine des différences entre les communautés.

Nous proposons le Social Vulnerability Index (SoVI) de Cutter *et al.* (2003). Dans le chapitre 8 nous avons décrit comment cet indice est calculé. Il présente l'avantage d'être simple à calculer et permet de faire des comparaisons entre différentes régions. Les résultats du calcul de cet indice seront comparés aux résultats obtenus suite à l'étude des perceptions des peuples autochtones pour faire ressortir les éléments convergents et divergents, ce qui permettra de généraliser les résultats.

Enfin, nous proposons que des séances de restitution soient organisées auprès des communautés qui auraient été consultées, notamment, des groupes de discussions avec un support visuel. Ces séances serviront à informer ces communautés des résultats de l'étude et de tenir compte de leurs remarques dans la version finale du rapport d'étude. Nous proposons enfin, qu'un exemple du rapport soit envoyé à chaque communauté ainsi qu'aux différentes institutions qui pourraient être intéressées par les résultats.

# Conclusion générale

## La problématique de départ

La problématique de départ porte sur la vulnérabilité aux changements climatiques et l'importance des perceptions des populations dans l'évaluation de la vulnérabilité. En nous inspirant notamment de O'Brien et Wolf (2010) nous avons réalisé une évaluation de la vulnérabilité sur la base des perceptions des populations. Nous avons adopté une démarche de type exploratoire et empirique et ce dans une perspective de recherche inductive et qualitative. En d'autres termes, notre objectif n'était pas véritablement de confirmer ou d'infirmer une hypothèse, mais plutôt de contribuer à l'apport de connaissance sur la vulnérabilité aux changements climatiques, notamment une évaluation de la vulnérabilité, basée sur des aspects subjectifs à travers un indice de vulnérabilité perçue.

Concrètement, au travers de cette recherche, nous cherchons à montrer l'importance des perceptions des populations et de l'approche locale dans la recherche sur la vulnérabilité aux changements climatiques. Pour y arriver nous nous sommes basés sur la théorisation ancrée de Glaser et Strauss (1967). Cette démarche permet un aller-retour incessant entre l'analyse et les données et permet de faire émerger une hypothèse ou une « théorie » des données et de l'analyse. Le caractère qualitatif et exploratoire de cette recherche a exigé un échantillonnage déterminé car nous traitons de perception, ce qui ne relève pas du domaine des sciences exactes. Comme l'affirment Beaud et Weber (1998), la question du nombre en est une fausse étant donné que la valeur statistique n'est pas la valeur recherchée dans le cadre d'une recherche qualitative. De même, Paillé (1994) affirme qu'en analyse par théorisation ancrée, ce sont des événements, des phénomènes et non des populations qui sont d'abord échantillonnés. À partir de l'analyse progressive, le chercheur retourne au terrain dans un mouvement qu'on appelle l'échantillonnage théorique. Cette expression signifie que les personnes, les lieux et les situations dans lesquelles le chercheur collecte des données empiriques sont choisis en fonction de leur capacité à favoriser l'émergence et le développement de la théorie (Glaser et Strauss, 1967; Glaser, 1978; Charmaz, 1983).

Dans cette optique, nous avons adopté une démarche locale en procédant par la plus petite unité administrative, en l'occurrence les sections communales. Le type de recherche que nous avons mené a nécessité cette approche et ceci est en concordance avec ce qui est prescrit par la méthodologie de recherche par théorisation ancrée, en l'occurrence, se laisser guider par les données.

Pour la collecte des données, nous avons opté pour des entrevues semi-dirigées individuelles et en groupe; et des entrevues individuelles plus structurées sans être totalement dirigées. Selon Loubet dei Bayle (2000) et Grawitz (2001) l'entrevue semi-dirigée permet la réalisation d'une analyse riche d'un enquêté face à une situation ou un phénomène car au-delà des réponses aux questions, ce type d'échange permet de saisir également les perceptions et les sentiments que l'interviewés en fait. Cela est possible par l'observation du langage non verbal, la manière de répondre. En groupe, cela nous a permis aussi d'observer la dynamique du groupe et comment les individus du groupe pouvaient être unanimes ou au contraire divisés à propos d'une question. Au bout de tout cela, nous avons estimé un indice de vulnérabilité aux changements climatiques et leurs impacts sur l'eau, en nous basant sur les perceptions des personnes rencontrées.

Par ailleurs, nous avons utilisé les données du dernier recensement général de la population pour calculer un indice de vulnérabilité sociale. Nous avons utilisé l'indice développé par Cutter *et al.* (2003) pour faire des comparaisons entre les arrondissements et pour vérifier quels étaient les facteurs qui différencient les différents arrondissements en termes de vulnérabilité sociale. Les résultats issus du calcul de cet indicateur ont été comparés avec ceux de la vulnérabilité perçue afin de vérifier si les deux rendaient compte des mêmes réalités ou pas. Dans cette section conclusion, nous revenons sur les implications de nos résultats pour les aspects liés à la gouvernance, vu que ce sont ces préoccupations qui nous ont poussés à entamer cette étude. Notre objectif est de mettre en évidence les aspects qui pourraient être améliorés et comment une approche micro et intégratrice serait bénéfique pour la recherche et la mise en œuvre de stratégies d'adaptation.

## Les implications pour les questions de gouvernance

Même si de nombreux efforts ont été fournis par le gouvernement haïtien et les bailleurs de fonds pour assurer une plus grande coordination, il existe encore des lacunes en termes de collecte et de gestion de l'information pour assurer une veille afin de prévenir et de donner des alertes en cas de catastrophes naturelles et climatiques et pour fournir aux populations agricoles du bassin versant de l'Artibonite des informations sur l'évolution du climat et sur les impacts que cela peut avoir sur leurs activités de survie. Il y a un manque de coordination dans la gestion des ressources naturelles en général et des ressources en eau particulièrement, ce qui se traduit par des exemples concrets sur le terrain notamment celui qui concerne la gestion du barrage sur le lac Péligre. Par ailleurs les politiques gouvernementales doivent prendre davantage en compte les préoccupations des communautés locales qui vivent les changements et qui dépendent des ressources du milieu pour leur survie. Cela passe par une meilleure intégration des structures locales dans l'adoption et la mise en œuvre de politiques et une meilleure représentativité de toutes les couches de la population, notamment les femmes et les jeunes, dans les diverses instances de prises de décision.

La Banque mondiale définit la bonne gouvernance comme la manière dont le pouvoir est exercé pour gérer les ressources nationales sociales et économiques consacrées au développement. De façon générale, les indicateurs de gouvernance mesurent (Banque Mondiale, 2005) :

- (7) les droits politiques, civils et humains;
- (8) la stabilité politique et le degré de violence;
- (9) l'efficacité des pouvoirs publics;
- (10) le fardeau réglementaire;
- (11) l'État de droit ou la qualité de la mise en application des contrats; y compris l'indépendance judiciaire et la criminalité
- (12) la maîtrise de la corruption ou l'abus des pouvoirs publics à des fins privées ou personnelles.

Haïti est confronté à plusieurs problèmes de gouvernance. En 2001, 11% de l'aide internationale était consacrée à la bonne gouvernance y compris celle la bonne gouvernance des ressources naturelles (MPCE, 2001). Il est évident que la bonne gestion des ressources naturelles passe par un système de gestion qui assure à la fois un accès équitable à tous et une préservation des ressources les plus menacées. Cependant, le pays dépend fortement de l'aide internationale, et les bailleurs de fonds ne suivent pas toujours les plans nationaux. De plus, très souvent, les multiples bailleurs ne coordonnent pas leurs actions (Alter Presse, 2007). D'un autre côté le pays doit satisfaire les besoins de sa population qui est fortement dépendante des ressources naturelles pour sa survie.

Selon Singh et Cohen (2014), l'État Haïtien est faible et dépend d'un certain nombre d'arrangements financiers bilatéraux et multilatéraux. En effet, pour son budget, il dépend à plus de 50% de l'aide internationale. Ces aides sont directement prédestinés à des projets spécifiques. L'État n'a donc pas vraiment de pouvoir de décision par rapport à ces fonds.

Selon la Banque Mondiale (BM), il y a eu une certaine amélioration pour Haïti depuis 2004. Cependant, les progrès ont surtout été réalisés dans le domaine de la gouvernance des finances publiques et beaucoup d'effort doit être fourni pour assurer plus de transparence et d'efficacité dans la gestion des ressources (Banque Mondiale, 2013). Une enquête menée conjointement par l'Unité de Lutte Contre la Corruption (ULCC) et l'Institut de la Banque Mondiale (IBM) sur la gouvernance et la corruption en Haïti montre que, selon la population enquêtée, la mauvaise gouvernance des affaires publiques induit la corruption généralisée et l'aggravation des conditions de vie des plus pauvres. En outre, la dégradation de l'environnement serait également une conséquence de la mauvaise gouvernance et rend le pays très vulnérable aux catastrophes naturelles et climatiques. En ce qui concerne la gestion des ressources naturelles, l'occupation de l'espace est caractérisée par une extrême centralisation des activités économiques, des services sociaux et des infrastructures

routières à Port-au-Prince au détriment des petites villes et du milieu rural où vivent la majorité des gens. Cette polarisation a pour conséquence une surexploitation des ressources naturelles des villes et parfois des régions rurales avoisinantes. Cela s'illustre par un pillage des ressources naturelles de ces régions à leur propre détriment. Cela entraîne aussi une forte attraction envers les villes, principalement Port au Prince, qui ne sont pas toujours aménagés en conséquence pour recevoir un grand flot de migrants. (Alter Presse 2007).

La part du budget national attribué à l'environnement (Ministère de l'environnement) est inférieure à 1% dont 75% attribués aux coûts administratifs (Singh et Cohen, 2014). Il est clair qu'il faut qu'une part plus importante du budget national soit attribuée à la gestion de l'environnement et plus particulièrement à la bonne gouvernance des ressources naturelles, vu l'importance de ces ressources pour le développement et la survie des populations et aussi les menaces qui pèsent sur elles.

Cette mauvaise gouvernance se ressent au niveau local car au cours de cette étude, nous avons pu remarquer que les institutions locales n'avaient aucun contrôle sur la gestion de l'eau et des ressources naturelles. De plus les différentes institutions que concerne la gestion d'une même ressource n'arrivent pas à coordonner leurs activités. Le cas du barrage sur le Péligre en est une illustration. Les populations qui dépendent du système d'irrigation sont privés d'eau en saison sèche au profit de de Port-au-Prince pour l'alimentation en énergie électrique; et, les deux institutions concernées, à savoir l'Énergie d'État d'Haïti et l'Organisation pour le Développement de la Vallée de l'Artibonite, n'arrivent pas à assurer une gestion conjointe de manière à assurer l'approvisionnement en eau pour les riziculteurs de la vallée et l'énergie électrique pour Port au Prince.

Il faut que la stratégie environnementale nationale prenne en compte la gestion de l'espace et des ressources naturelles afin de réduire le manque de coordination entre l'économie nationale et la dégradation de l'environnement (Singh et Cohen, 2014). Il faut un leadership, au niveau national, dans le domaine de la gestion de l'environnement et du développement durable, impliquant entre autres, une meilleure définition du cadre institutionnel pour une meilleure coordination des responsabilités et une meilleure efficacité sur le terrain. Ceci implique entre autres une meilleure définition du cadre institutionnel (les institutions de l'environnement) en vue d'une meilleure coordination des responsabilités et d'une meilleure efficacité sur le terrain. Plus concrètement, nous pensons qu'il faut une décentralisation de cette gestion pour permettre que toutes les instances et tous les niveaux de gouvernance concernés par la gestion d'une ou plusieurs ressources puissent y participer. Vu la difficulté à intégrer l'environnement dans les initiatives nationales et locales de développement (GRAP, 2003), il est clair que cela ne pourrait se faire que progressivement en changeant les méthodes de gestion et en formant le personnel des services publics et les autres

acteurs, à tous les niveaux, à de nouvelles méthodes et outils plus efficaces de gestion et en sensibilisant tous les acteurs concernés.

Pour le cas particuliers des menaces liées aux impacts des changements climatiques, il faut également un meilleur partage de l'information climatique, une meilleure diffusion des résultats recherches sur les changements climatiques et une meilleure coordination entre les mondes de la recherche, du développement et les populations concernées. En effet, lors de nos entrevues, il est ressorti que les populations pensent que le manque de connaissances, la non-accessibilité aux informations sur le climat et le manque de sensibilisation sont parmi les facteurs qui expliquent leur forte vulnérabilité et leur faible adaptabilité aux menaces du climat et à la question de la gestion de l'eau.

Singh et Cohen (2014) en sont venus aux mêmes conclusions après leurs entrevues avec les autorités locales de la Vallée de l'Artibonite. En effet, il ressort de leur étude que les maires des communes de la Vallée de l'Artibonite ont mis l'accent sur la nécessité de renforcer les connaissances sur la question des changements climatiques, et d'initier par la suite des mesures concrètes pour résoudre les problèmes liés au climat. Selon eux, la sensibilisation fait aussi défaut à cause de l'inexistence de centres de recherche et de capacité sociale et technique spécialisés sur la question des changements climatiques.

Pour ce faire, il faut former du monde et ce, de façon adéquate. C'est seulement ainsi qu'il sera possible de profiter des opportunités technologiques et d'adapter les attitudes des populations face aux problèmes environnementaux présents et à venir. Cela nécessite une modernisation des bases de production de biens et services et l'équité sociale afin d'assurer un accès plus équitable à tous aux ressources économiques (dont les ressources naturelles) et réduire le taux de pauvreté (MPCE, 2001). Cet accès plus équitable signifie concrètement la promotion des coopératives, un meilleur accès au crédit et la création d'assurance pour la population rurale, une meilleure vision pour le secteur agricole, l'adoption de plans et pratiques de gestion des risques et désastres plus adéquats (Singh et Cohen, 2014).

Pour arriver à améliorer la gestion des risques et désastres, il faut que le pays mette en place un système plus efficace et plus efficient de collecte de données. Avec la création du Centre National de l'Information Géo-Spatiale (CNIGS) en 2005, l'accessibilité aux données cartographiques s'est améliorée. Le CNIGS résulte de la fusion du Service de Géodésie et de Cartographie (SCG) et l'Unité de Télédétection et de Systèmes d'Information Géographique (UTSIG). Ce centre a pour mission de « produire et diffuser l'information géographique actualisée et fiable sur tout le territoire national par l'utilisation de technologies modernes appropriées, garantissant la mise à disposition de méthodes, d'outils, de produits et de formation devant supporter la planification des actions de développement

durable du pays. » (<http://cnigs.ht/>). Entre autres objectifs, le centre collecte, traite et actualise de façon périodique, les données géo-spatiales de base telles que : les images satellites, les photographies aériennes, les données géodésiques et de nivellement de précision, la cartographie des délimitations administratives et la toponymie; il produit et met à jour également des bases de données géo-spatiales de référence.

Il a été possible d'obtenir des données cartographiées sur certains paramètres climatiques auprès du CNIGS, dans le cadre de cette étude. Cependant ces informations n'étaient pas sous forme exploitables (format Jpeg ou Tif) et étaient pas pour la plupart, à une échelle macro. Cependant, Haïti n'a pas encore un système adéquat de collecte de données. Selon Singh et Cohen (2014), le réseau de stations météorologiques est loin d'être efficaces, et le relief très accidenté (certaines chaînes montagneuses culminent à plus de 2600 mètres) du pays ne facilite pas les choses. Les auteurs attribuent aussi cela au fait qu'il n'existe pas véritablement une culture des données en Haïti, certaines informations ne sont disponibles que dans des récits historiques. Dans ces conditions il est difficile d'obtenir les informations nécessaires à un bon suivi météorologiques et climatiques.

En outre, il y a un manque crucial d'informations sur les changements climatiques. Il en est de même pour la gestion des ressources en eau. Ce secteur souffre notamment d'un manque de coordination comme il a été relevé plus haut. Le Ministère des Travaux Publics et de Communication a en charge le service d'eau potable, le Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural (MARNDR) a quant à lui, la responsabilité pour l'irrigation tandis que la distribution de l'Électricité relève de la responsabilité de l'Électricité d'État d'Haïti (EDH), une structure autonome. Le MARNDR déploie beaucoup d'efforts pour améliorer les systèmes d'irrigation notamment dans le département de l'Artibonite, mais ces efforts sont encore insuffisants pour adapter l'agriculture et la gestion de l'eau agricole aux variations que subissent ces secteurs et aux changements climatiques projetés (Singh et Cohen, 2014). De plus, comme il a été vu dans les sections précédentes, ces différentes structures ont du mal à collaborer pour parvenir à une gestion conjointe qui permet de satisfaire les besoins à savoir l'irrigation pour l'agriculture et l'électricité pour Port-au-Prince.

La deuxième communication du Gouvernement Haïtien sur les changements climatiques dresse un bilan sur la structure institutionnelle, les mandats et les capacités du Centre Météorologique National (CNM) avant le séisme de 2010. Il y avait un réseau pluviométrique qui couvrait le pays avec 130 vanes de pluie et 205 observateurs volontaires. Cependant, le CNM n'avait pas une capacité d'observation ponctuelle et en temps réel et cela affectait l'accès aux données et informations brutes indispensables pour produire des alertes précoces en cas de catastrophes hydrométéorologiques, ni pour faire des prévisions et réaliser d'autres produits et services opérationnels. Le Service National des Ressources en Eau (SNRE) a été créé le 20 Décembre 1980, sous le leadership du MARNDR. Le SNRE est chargé de la gestion du réseau hydro-climatologique (installation, opération, et

entretien) et du stockage, du traitement, de la dissémination des données collectées et de l'information à différents utilisateurs dans les différents secteurs concernés. Cependant, aucune observation météorologique n'était disponible en temps réel et par conséquent, la capacité de produire et publier des prévisions locales était très affectée. Seulement deux sites avaient des stations climatiques automatiques, en l'occurrence l'aéroport de Port-au-Prince et l'aéroport du Cap Haïtien. L'un des facteurs qui expliquent également cette situation est le manque de télécommunications et d'équipements informatiques performants. La performance des services Météorologiques et Hydrologiques Nationaux est donc fortement limitée.

Pour assurer un développement efficace, harmonieux et respectueux de l'environnement, et plus particulièrement pour que les variations et changements climatiques ne compromettent pas le développement, il faut également un système et une gestion qui se basent sur la collaboration, le partage et la concertation entre les différents acteurs, et ce, aux différents niveaux locaux, nationaux et internationaux. Cela permettra d'éviter le gaspillage des ressources, le dédoublement des interventions, la répétition d'erreurs passées (Dufour, 2011), de même que le partage de l'information et des connaissances entre les différents acteurs.

Dans sa deuxième communication sur les changements climatiques, le Gouvernement Haïtien met l'accent sur les différentes initiatives prises dans le but d'assurer une meilleure coordination de l'aide internationale. En effet, après le séisme de 2010, le World Meteorological organization (WMO) a pris le leadership d'un mécanisme de coordination impliquant divers acteurs dont les Nations Unies, les Programmes Techniques et d'autres partenaires internationaux pour aider au renforcement des capacités du CNM et du SNRE, en vue d'assurer la disponibilité des informations sur les prévisions et alertes précoces.

Une autre initiative a été le lancement Programme National d'Adaptation aux Changements Climatiques, le 22 Septembre 2011, sous la direction des Nations Unies. Ce lancement constitue un pas très décisif vers l'implication des populations locales dans le processus d'adaptation aux changements climatiques, la sensibilisation des communautés et l'opportunité pour tester diverses pratiques de résilience en matière de vulgarisation, de disponibilité d'eau potable, de protection d'écosystèmes et de renforcement des infrastructures de protection face aux catastrophes. Cependant, les défis à relever par ce programme se sont révélés énormes selon Dufour (2011). De façon générale, le contexte politique et économique rend difficile l'application d'une stratégie globale et à long terme d'adaptation aux changements climatiques. Cela s'explique par les ressources financières limitées de l'État qui ne permettent pas une dotation appropriée des ministères en charge de l'adaptation aux changements climatiques. À cela s'ajoute un manque de connaissances scientifiques dans divers domaines et la forte dépendance de la population par rapport aux ressources primaires. La faiblesse de la gouvernance de l'État haïtien ne permet pas non plus une

mise en œuvre efficace des actions retenues sur l'ensemble du territoire. (Weissenberger *et al.*, 2016).

En termes d'initiative, il y a aussi la mise en marche de l'Autorité Nationale Désignée pour la facilitation des démarches institutionnelles afin de favoriser l'implémentation des Mécanismes de Développement Propres (MDP). L'arrêté a été signé le 24 mai 2010 et l'Autorité a été créée au sein du Ministère de l'Environnement. Cependant, comme pour les autres pays les moins avancés, Haïti a bénéficié de très peu de MDP, la majorité des projets de MDP ayant été réalisés dans des pays émergents comme la Chine<sup>27</sup>.

Enfin, il faut souligner, le début d'une grande campagne de sensibilisation menée sous l'égide de la Direction des Changements Climatiques du Ministère de l'Environnement en collaboration avec le Programme Développement Local du Nord-Est. Cette démarche est une grande première en matière de sensibilisation et a pour objectif la sensibilisation de quelques mille cinq cent écoliers et leaders locaux sur la problématique des changements climatiques dans la région du Nord-Est.

Comme il a été mentionné au début de la conclusion, la plus grande partie du financement des projets et programmes provienne d'agences d'aide internationale. Cela contribue au peu d'effectivité de ses projets/programmes, qui utilisent une logique propre (approche projet impliquant un horizon temporel court) avec une tendance à naturelle à ne pas impliquer (dès le départ), les populations locales. Ces programmes initiés depuis l'extérieur sont difficiles à intégrer dans des politiques de développement et manquent de cohésion, ce qui affecte l'efficacité dans l'attribution des ressources mises à disposition (différents programmes pouvant initier les mêmes actions ou répéter des actions déjà menées dans le passé, ce qui entraîne un gaspillage de ressources). (Weissenberger *et al.*, 2016).

Le Gouvernement doit donc déployer des efforts pour s'approprier la programmation des actions d'adaptation aux changements climatiques et cela, à l'échelle de tout le pays. Cela passe par l'amélioration de la relation (Singh et Cohen, 2014) et aussi le rétablissement de la confiance entre l'état et ses citoyens. Le constat est que le gouvernement initie rarement des consultations avec les

---

<sup>27</sup> Ces derniers reçoivent peu de MDP (Castro *et al.*, 2011), justement à cause de leur activité économique qui les rend peu attractif pour ce mécanisme. La majorité des MDP ont été développés dans le secteur de l'énergie. La Chine est un marché plus attractif en raison de ses priorités économiques, de sa base technologique qui y existe déjà, de la réglementation mise en place pour faciliter la mise en place des MDP et de ses ressources hydraulique et de son exposition naturelle qui permet le développement des énergies éolienne et hydraulique; ce qui n'est pas le cas pour les pays les moins développés tels que Haïti. Ensuite, le bilan actuel est contrasté car les MDP mondiaux restent polarisés sur les pays émergents, avec ceux d'Asie au premier rang (Lacour *et al.*, 2012 ; Winkelmann *et al.*, 2011), l'accessibilité du mécanisme aux pays les moins avancés (PMA) demeurant très limitée

citoyens sur les questions de politique publiques, or il est important que les populations, surtout en milieu rural participent activement au niveau des sections communales, aux plans d'action nationaux d'adaptation. Dans sa deuxième communication sur les changements climatiques, le gouvernement haïtien déplore lui-même la non-prise en compte des considérations d'ordre socio-économique, dans les cadres d'adaptation existant. Une approche plus locale qui prend en compte des connaissances, les perceptions et valeurs locales pourrait permettre de remédier à cette situation. Comme on a pu le constater au cours de cette étude, la préoccupation première des populations est la survie quotidienne et non l'adaptation aux changements climatiques (même si les deux devraient aller de pair). Les cadres d'adaptation devraient prendre cela en compte et prévoir des mesures qui permettent de réduire la pauvreté et de réduire les écarts entre les villes et les villages en matière d'accès aux biens et services. Cela passe aussi par le renforcement des capacités des structures locales pour rendre ces dernières plus efficaces dans la gestion des ressources naturelles et pour permettre qu'elles adhèrent mieux et donc participent mieux aux initiatives en matière de d'adaptation aux changements climatiques (Dufour, 2011). En effet, le renforcement des capacités institutionnelles et la participation des acteurs aux différents niveaux de l'État permet d'améliorer la pérennité des actions et d'imprimer un changement plus durable dans les pratiques. Les communautés locales ont souvent des solutions à proposer, mais manquent souvent d'outils ou de compétences techniques (Dufour, 2011) et de confiance en soi. Le renforcement des capacités à travers le transfert d'outils et de compétences; et l'apprentissage de techniques peuvent permettre d'initier des actions locales de façon autonome et durable (Dufour, 2011).

La question du genre est également importante parlant de la gouvernance des ressources naturelles et des changements climatiques. En effet, les femmes et les jeunes représentent une part importante de la population. Les femmes constituent plus de la moitié de la population et sont très impliquées dans diverses activités agricoles de même que dans la transformation et la vente des produits agricoles. Bien souvent elles manquent de formation en matière de changements climatiques. Pourtant ce sont elles qui sont responsables de l'approvisionnement en eau et joue également des rôles importants dans la gestion des autres ressources du ménage. Les femmes sont très peu représentés dans les organes de prise de décision et ceux aux différents niveaux (Singh et Cohen, 2014).

Un programme a été initié par le gouvernement Haïtien dans le but de garantir l'intégration des considérations liées au genre dans l'ensemble des initiatives et politiques en matière d'environnement, particulièrement les questions liées aux changements climatiques, à la dégradation des sols ainsi qu'à la gestion et à la conservation de la biodiversité, et ce, dans une perspective de réalisation d'un développement durable et d'atteinte des objectifs du millénaire pour le développement. La mise en œuvre de ce programme est passée par une revue des cadres existant

en matière de genre et de changements climatiques en lien avec les questions de biodiversité et de dégradation des sols; une concertation avec des personnalités actives sur la question de l'égalité des sexes et les structures en charge des changements climatiques; et une revue de la documentation disponible sur les cadres en matière de condition féminine et de changements climatiques. (MDE, 2012).

Un total de six piliers a été retenu dans le cadre des interventions prioritaires au titre de ce programme : 1) l'adaptation dans les secteurs de l'agriculture, de la sécurité alimentaire, de la gestion des risques des catastrophes, des ressources en eau et de la santé; 2) l'atténuation dans les secteurs des forêts et de l'énergie; 3) le renforcement des capacités sur la gouvernance locale, les actions de sensibilisation et d'éducation du public de même que l'élaboration et la mise en œuvre de programmes spécifiques de formation; 4) le développement et le transfert de technologie dans les secteurs liés à l'énergie et l'habitat dans le contexte de la reconstruction; 5) la mobilisation des ressources financières et 5) la mise en place d'un dispositif institutionnel adéquat. (MDE, 2012).

Pour en revenir au cas du bassin versant de l'Artibonite, l'assurance d'une meilleure gouvernance des ressources naturelles et d'une meilleure coordination entre les différents niveaux institutionnels et les différents acteurs est primordiale. Le bassin versant de l'Artibonite est confronté à divers changements qui affectent l'environnement et accentuent la dégradation du milieu et par conséquent la vulnérabilité des individus et ménages. Les problématiques diffèrent selon les zones agroécologiques auxquelles appartiennent les localités. La vallée de l'Artibonite, considérée comme le grenier du pays, est aussi confrontée à la dégradation de l'environnement et des conditions de vie. Cela crée un découragement des jeunes vis-à-vis des activités agricoles et l'abandon des terres qui sont vendues. Si rien n'est fait, plus de terres seront perdues et plus de ressources seront mal gérées et perdues. C'est l'autosuffisance alimentaire du pays qui sera affecté de même que les vulnérabilités existantes surtout au niveau des plus pauvres. Les populations qui se sentent le plus souvent démunies et impuissantes face aux changements qui ont lieu dans leur milieu ont besoin du renforcement de leur capacité, d'une sensibilisation par rapport aux changements climatiques et à l'incidence de certaines de leurs pratiques sur l'environnement. Ces populations ont également besoin de se sentir valorisées et moins délaissées par le gouvernement. Il faut à court terme, des actions pour les assister en cas de catastrophes mais aussi, à moyen et long et terme, une coordination entre les mondes de la recherche et du développement et les populations pour des actions concrètes, spécifiques et durables d'adaptation aux conditions changeantes du milieu.

# Les apports de cette étude

## Une approche originale et une réflexion articulée autour des perceptions des populations

Le premier apport de cette étude est l'approche utilisée. C'est une approche locale basée sur les perceptions des populations du bassin versant de l'Artibonite. En nous inspirant de la théorisation ancrée, elle nous a permis de ne pas nous limiter à une méthodologie figée, à une théorie préétablie, et qui nous a offert la flexibilité nécessaire au type de recherche que consiste cette étude. La vulnérabilité est déjà un concept complexe en soi qu'il serait difficile de comprendre et d'étudier en se limitant à une méthodologie figée. De plus, étant donné que nous nous sommes basés sur les perceptions, qui relèvent du domaine subjectif, il fallait une approche qui permette une liberté dans les différentes étapes de cette recherche, tout en ne compromettant pas la rigueur scientifique nécessaire à toute recherche.

De plus, les différentes étapes suivies dans la construction de cette étude ont permis une implication des populations du bassin versant de l'Artibonite. Selon Beccera (2012), les méthodologies participatives qui associent les personnes enquêtées à l'évaluation de leur propre vulnérabilité, ont de plus en plus de succès, surtout dans l'évaluation des aspects immatériels de la vulnérabilité (les perceptions, les représentations sociales, etc.). L'objectif est de dégager les représentations sociales pour évaluer la conscience du risque et la capacité de réponse à l'imprévu (Wisner, 2004). En procédant à une visite exploratoire, nous avons été capables de comprendre dans une certaine mesure, leurs intérêts pour cette recherche et d'en tenir compte. La deuxième visite nous a permis de collecter les données de façon flexible, toujours en nous inspirant des perceptions des populations et en nous basant sur les réseaux de relations existants au sein des différentes communautés visitées. En optant pour une troisième visite de restitution des résultats, il a été possible d'obtenir leur validation par les populations et de tenir compte de leurs remarques.

Cette approche en trois étapes a contribué à une co-construction et un co-apprentissage avec les populations du bassin versant de l'Artibonite. Le but était de leur permettre de s'appropriier tout le processus, ce qui favorisera certainement à leur niveau une prise de conscience de leurs possibilités et de leurs capacités. Les indicateurs et variables à mesurer ont été retenus avec les populations. De plus, durant tout le processus nous avons été accompagnés par des membres de l'ODVA, de la mairie et d'ONG. Les populations en tireront certains avantages. D'une part elles acquerront plus de connaissances sur leurs milieux et les transformations qu'il subit. D'autre part, cela pourrait contribuer dans une certaine mesure à une collaboration ou à un début de collaboration entre ces différents

acteurs. En effet, l'objectif des études d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation est de contribuer à la transformation de données en information pertinente pour baisser l'incertitude, une amélioration de la prise de conscience des acteurs, une meilleure connaissance des impacts et des réponses possibles et la mise en œuvre et le suivi de politiques et de stratégies d'adaptation appropriées. En ce sens, un rapport sera envoyé à chaque organisme ayant contribué d'une manière ou d'une autre à cette étude.

L'approche utilisée permet aussi d'aborder la question de la vulnérabilité sous différents angles, tous aussi pertinents les uns que les autres. D'une part, la vulnérabilité perçue rend compte des réalités locales et des facteurs qui sont les plus importants pour la population. D'autre part le SoVI rend compte d'une réalité nationale et plus métrique. Une échelle micro et une échelle plus macro, toutes les deux utiles pour élaborer des stratégies d'intervention efficaces.

## Apports pour le calcul d'un indice de vulnérabilité

Il y a eu plusieurs tentatives dans la littérature pour calculer un indice de vulnérabilité. Cependant il n'existe pas beaucoup d'étude qui aient tenté de calculer un indice basée sur les perceptions des principaux concernés par les changements climatiques, c'est-à-dire les populations qui vivent les changements en question. Certains auteurs, dont O'Brien et Wolf (2010) souligne la nécessité de tenir compte de ce qui a le plus de valeur pour les populations qui vivent des changements dans leur milieu et qui sont menacés par les changements à venir. En Haïti, les études menées sur la vulnérabilité sont en majorité des études menées à une échelle nationale. Il y en a peu (à ma connaissance) qui ait adopté une démarche locale et qui se soient basées sur les perceptions tout en tenant compte des réalités à une échelle plus macro.

De plus, cette étude permet de comprendre que contrairement à ce qu'on pourrait présumer, les changements climatiques et leurs impacts ne constituent pas forcément la priorité pour les individus et les ménages des localités visitées. Cette étude vient donc apporter de la connaissance dans un domaine qui n'a pas encore été suffisamment étudié. Elle contribue à la compréhension des perceptions des populations du bassin versant de l'Artibonite par rapport à la question de l'eau dans le contexte des changements climatiques. Le calcul d'un indice basé sur les perceptions des populations rend compte de comment ces dernières se sentent et appréhendent les changements en cours et à venir dans leur milieu. Elle met également en évidence les facteurs qui selon elles, sont favorables et défavorables pour elles.

Par ailleurs, la comparaison des résultats du calcul de l'indice de vulnérabilité perçue avec les résultats de l'indice de vulnérabilité calculée avec les données du recensement d'une part, et d'autre part, avec les résultats d'autres études ont permis de valider nos résultats.

## La cartographie de la vulnérabilité

L'analyse spatiale et la cartographie offrent de plus en plus de possibilité pour l'estimation des dégâts structuraux et environnementaux. La méthodologie de recherche-enquête par questionnaire est aussi utilisée par les chercheurs (Beck et Glatron, 2009, cité par Beccera, 2012). Le SOLAP est un logiciel d'analyse qui permet la compilation et croisement de données de différentes natures. La cartographie de la vulnérabilité perçue avec le SOLAP comporte certains avantages :

- la flexibilité et la facilité d'utilisation du SOLAP. Cela permet d'essayer plusieurs combinaisons et enrichit l'analyse. Dans le cadre de cette étude, nous avons plusieurs facteurs de vulnérabilité retenus avec les populations. Le SOLAP nous a facilité la manipulation des différentes mesures des facteurs retenus et de faire des combinaisons pour comprendre leurs effets sur les perceptions des populations par rapport à leur vulnérabilité.
- la facilité de lecture et d'analyse. Le SOLAP offre plusieurs possibilités de présentation des résultats (cartes, tableaux, diagrammes, etc.), ce qui facilite la lecture des résultats. Il est plus aisé de faire une analyse en étant capable de visualiser l'objet de l'analyse. Les tableaux et diagrammes sont divers outils qui nous ont permis de présenter les résultats et surtout d'adapter le support de présentation selon notre auditoire. Nous les avons par exemple utilisés pour restituer nos résultats aux populations au cours du troisième séjour. Cela a grandement facilité nos explications et les interactions avec elles.
- un outil qui pourrait être utile pour les décideurs. Cartographier la vulnérabilité perçue offre aux décideurs un support adéquat pour prendre des décisions. Cartographier la vulnérabilité perçue permet au décideur d'avoir un outil qui traduit les besoins des populations et donc d'entreprendre des actions plus adaptées aux besoins de ces dernières.

## Contribution pour les aspects liés au développement

Le dernier apport de cette étude concerne les aspects liés au développement. Il est possible de lire dans la littérature, une critique de plus en plus favorable aux approches locales. En effet, plusieurs auteurs déplorent les approches top-down utilisées le plus souvent par les gouvernements pour intervenir localement. La mise en œuvre d'une approche locale par les intervenants permet de rendre l'innovation apportée plus adaptée et donc plus susceptible d'être adoptée durablement par les populations. Tout au long de cette recherche, nous avons été accompagnés par les autorités et les intervenants locaux. Un rapport leur sera d'ailleurs envoyé. Cette étude apporte de la connaissance sur les populations qu'ils dirigent et auprès desquels ils interviennent. Elle est donc une source d'informations qui pourraient être utilisées par eux dans le cadre de leurs différentes interventions. Les populations du bassin versant de l'Artibonite rencontrées dans le cadre de cette recherche se sentent délaissées par l'État. Les actions entreprises par les autorités locales doivent tenir compte

de leurs priorités, de leurs besoins les plus importants. Ce type d'étude peut être une source d'informations sur lesquelles les décideurs pourraient se baser pour prendre des décisions et mettre en œuvre différentes actions de développement qui tiennent non seulement compte des besoins des populations mais également des changements climatiques et de leurs impacts sur l'eau.

## Les limites de cette étude

Cette étude n'a pas la prétention d'être parfaite. Il existe certaines limites qu'il est important de relever. Il s'agit de la taille du bassin versant de l'Artibonite, la diversité des éléments pris en compte, le recours à un traducteur, l'accessibilité aux données cartographiques, et le poids accordés aux facteurs de vulnérabilité.

### La taille du Bassin versant de l'Artibonite

L'échelle retenue au départ de cette étude est le bassin versant de l'Artibonite. Comme il a déjà été mentionné, le bassin versant de l'Artibonite a une superficie de 9 550 km<sup>2</sup>, dont 6 300 km se retrouve en Haïti et le reste en République Dominicaine. C'est une grande échelle, composée de diverses zones agroécologiques, qu'il est difficile de couvrir en entier vu les limites en termes de budget et de temps. Nous avons sélectionné certaines localités en tenant compte de critères (suggérés par les autorités locales rencontrées) telles que la topographie (haut ou bas Artibonite), l'appartenance à une zone agroécologique et l'urbanité/ruralité. Malgré cela, nous estimons ne pas avoir couvert toutes la diversité des problématiques liées au bassin versant de l'Artibonite. Nous n'avons pas pu nous rendre dans toutes les zones agroécologiques. De même, nous nous sommes limités aux localités proches de notre localité de résidence, dans chaque commune visitée. Il aurait été peut-être plus efficace de se concentrer sur une zone agroécologique donnée. Néanmoins, cette étude donne une vue d'ensemble qui pourrait servir de point de départ pour de prochaines recherche.

### La diversité des éléments pris en compte

La deuxième limite est liée au caractère transversal de l'eau. L'eau est utilisée à diverses fins (boisson, activité agricole, etc.). Elle peut également être à l'origine de catastrophes telles que les inondations, les raz de marée, les tempêtes, etc. Nous avons voulu considérer tous ces aspects dans le cadre de cette recherche. Cela était justifié par le fait que notre démarche était exploratoire. Nous voulions avant tout nous laisser guider par les informations recueillies auprès des populations et faire une sorte d'état des lieux de tous les aspects liés à la problématique de l'eau. Le fait de procéder ainsi est pertinent, mais a représenté en même temps, un défi et a nécessité qu'on passe moins de temps sur les différents aspects de la problématique de l'eau. En d'autres termes, la nécessité de

prendre en compte la problématique de l'eau dans son ensemble, nous a limités dans une certaine mesure dans l'approfondissement des aspects qui y sont liés. Il serait intéressant que de prochaines études se penchent de façon plus profonde sur chaque aspect.

## Le recours à un traducteur

La troisième limite est liée au recours à un traducteur pour les entrevues individuelles et en groupe. Bien que le français soit la langue officielle en Haïti, la langue parlée dans les différentes localités visitées est le créole haïtien. Il a donc fallu avoir recours à un traducteur pour les différentes entrevues. Étant donné que notre étude porte sur les perceptions des populations par rapport à leur vulnérabilité, le recours à un traducteur peut avoir constitué dans une certaine mesure une limite. De plus, nous avons eu recours à trois traducteurs différents, à raison d'un par commune visitée. D'une part, la traduction en elle-même pourrait avoir été une source de défalcation ou de d'ajout. D'autre part la diversité des traducteurs pourrait avoir constitué une source biais, chacun ayant son style tant dans la traduction des questions que dans celle des réponses. Pour amoindrir cet effet, nous avons tenu des séances avec chaque traducteur afin d'expliquer clairement le but de l'étude et nos attentes par rapport à leur rôle.

## L'accessibilité aux données cartographiques avant la collecte des données

La dernière limite a été le manque d'informations cartographiques sur Haïti et plus précisément le bassin versant de l'Artibonite, accessibles depuis le Québec. Cela a été à la source de plusieurs changements apportés à notre stratégie de collecte de données. En effet, ce n'est que pendant le deuxième séjour sur le terrain que nous avons appris qu'il existait un découpage d'Haïti en zones agroécologiques, qui est le découpage territorial le plus pertinent pour cette recherche. Nous avons donc dû changer le plan préétabli afin de couvrir la plus grande partie des différentes zones agroécologiques. De même, il n'a pas été possible d'obtenir une carte avec une subdivision des sections communales. Nous avons donc dû nous fier aux dires de nos traducteurs et des personnes rencontrées pour attribuer une section communale aux différentes communes visitées. Il est d'ailleurs arrivé qu'une section communale attribuée pour une section communale soit modifiée par la suite.

### **Le SOLAP**

Nous n'avons pas pu atteindre pleinement notre objectif de départ concernant le SOLAP, qui était de combiner les résultats issus de nos entrevues aux données cartographiques des différentes localités

visitées, de façon à cartographier les perceptions en lien avec l'occupation du sol (couvert forestier, hydrographie, canaux d'irrigation et type de culture) et autres caractéristiques du sol telles que la (pente et le type de sol). Pour cela, il aurait fallu des données de différentes natures en format Shape file. Malheureusement, les données cartographiques obtenues pendant le séjour de collecte des données étaient essentiellement sous format Jpeg ou tif. Les quelques cartes sous format shape file étaient à trop grande échelle pour pouvoir avoir les informations à une échelle communale et encore moins à l'échelle de la section communale.

Une autre difficulté liée au SOLAP est relative aux poids des différents facteurs retenus pour l'évaluation de la vulnérabilité. Les facteurs de vulnérabilité ont été retenus avec les populations au cours du premier séjour et ont été revalidés au cours du deuxième séjour lors des entrevues de groupe. Dans l'analyse avec le SOLAP, nous avons cherché à savoir si ces facteurs influençaient réellement les perceptions des populations par rapport à leur vulnérabilité. Cependant l'analyse ne permet de savoir quel est le poids de chaque facteur. Concrètement, il est possible de voir si les personnes ayant plus activités se sentent plus vulnérables que les autres ou si les personnes ayant été instruites se sentent plus vulnérables que celles qui n'ont pas été. Cependant, notre analyse ne permet pas de savoir si le fait d'avoir plusieurs activités affectait les perceptions plus que le fait d'être instruit. Il est important de comprendre le poids de chacun de ces facteurs et cela pourrait faire l'objet d'études ultérieures.

Troisièmement, le risque est que cette cartographie de la vulnérabilité perçue soit mal interprétée. La vulnérabilité perçue rend compte d'une réalité locale particulière et se saurait être généralisée. Le risque en présentant des cartes de la vulnérabilité perçue est qu'elle soit interprétée comme étant la vulnérabilité de l'entité territoriale qu'elle caractérise, ce qui est en nette contradiction avec les objectifs de cette étude. Nous avons également cartographié la vulnérabilité sociale à l'aide du calcul de l'indice SoVI, ce qui a permis de visualiser les différences entre les arrondissements d'Haïti, c'est aussi l'un des principaux apports de cette étude.

Enfin il faut signaler que pour obtenir la facilité d'utilisation et la rapidité dans l'exécution des requêtes avec le SOLAP, il faut un gros travail en arrière-plan d'organisation des données et de programmation. Cela oblige aussi à respecter un certain cadre pour que les données puissent être utilisées, ce qui peut être conflictuel lorsqu'on cherche à adopter une démarche basée sur la théorisation ancrée.

## Perspectives de recherche future

Il existe des pistes pour des études ultérieures sur la vulnérabilité à l'eau et aux changements climatiques dans le bassin versant de l'Artibonite. En effet, de façon générale, il existe peu d'études

menées sur la question, à une échelle locale et basée sur les perceptions des populations concernées. De plus, découlant des limites de cette étude, voici les perspectives pour de prochaines études :

- Cibler spécifiquement une zone agroécologique : une des limites de cette étude est l'échelle du bassin versant de l'Artibonite. Nous avons cherché à couvrir le plus de zones agroécologiques qu'il était possible de couvrir. D'une part, il n'a pas été possible de couvrir tout le bassin versant, d'autre part, il est important d'étudier de façon plus approfondies, les problématiques liées à chaque zone agroécologiques. Nous recommandons donc que de prochaines études se penchent spécifiquement sur la problématique de l'eau et des changements climatiques dans chaque zone agroécologique.
- Cibler spécifiquement une problématique ou une catastrophe : il est important que de prochaines études se penchent sur les perceptions des populations par rapport à leur vulnérabilité à des catastrophes spécifiques et des facteurs qui influencent ces perceptions. En effet, les populations ont relevé plusieurs facteurs qui selon elles les rendent plus ou moins vulnérables de façon générale, aux questions liées à l'eau, dans le contexte des changements climatiques. il est important de comprendre quels facteurs affectent spécifiquement la vulnérabilité à une catastrophe ou un phénomène donné. Il est aussi de déterminer le poids de chacun de ces facteurs et d'en tenir compte dans les analyses et le calcul d'un indice de vulnérabilité perçue pour chaque type de catastrophe ou de phénomène.
- Les questions liées à la gouvernance : les questions de gouvernance sont très importantes pour la gestion des changements actuels et futurs. Au cours de cette étude, nous avons constaté qu'il n'y avait pas véritablement de collaboration ou de concertation entre les différents acteurs concernés par la question de l'eau et des changements climatiques, ce qui est déjà à l'origine de certains problèmes affectant les populations du bassin versant de l'Artibonite. Il serait intéressant d'étudier cet aspect de façon plus approfondie dans de prochaines recherches. Étant donné que l'eau sera de plus en plus au cœur des préoccupations, vu les impacts des changements climatiques prévus, il est important de comprendre la problématique liée à la gouvernance de l'eau dans le contexte des variabilités climatiques et des changements climatiques prévus.
- Les perceptions des autres acteurs : cette recherche s'est spécifiquement penché sur les perceptions des populations du bassin versant de l'Artibonite par rapport aux changements climatiques et leurs impacts sur l'eau. Cependant, il y a d'autres acteurs qui sont concernés par la question, à savoir l'ODVA, les ONG et autres structures de l'État qui interviennent dans la zone.

# Références bibliographiques

1. Abric, J.-C. 1989. L'étude expérimentale des représentations sociales. In D. Jodelet (dir.), *Les représentations sociales*, (P. 206-223). Presse universitaire de France. 447p.
2. Abu-Zeid, M.A. 1998a. Water and sustainable development: The vision for world water, life and the environment , *Water Policy*, vol. 1, p. 9-19.
3. Abu-Zeid, 1998b. Les faits marquants de la conférence Internationale Eau et Développement Durable. Publié par l'Institute for Sustainable Developments. 2p.
4. Adato, M., Meinzen-Dick, R., 2002. *Assessing the impact of agricultural research on poverty using the sustainable livelihoods framework*. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington DC. EPTD Discussion Paper 89/FCND Discussion Paper 128.
5. Adger W.N., S. Agrawala, M.M.Q. Mirza, C. Conde, K. O'Brien, J. Pulhin, R. Pulwarty, B. Smit and K. Takahashi, 2007: Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 717-743.
6. Adger W. N. 2006: Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16, pp. 268-281
7. Adger, W. Neil., 2003. Social Capital, Collective Action, and Adaptation to Climate Change. *Economic Geography* 79 (4): 387-404.
8. Adger, W.N. and Kelly, P.M. 1999. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change (1999) 4: 253. doi:10.1023/A:1009601904210.
9. Adejuwon James O., 2008. Vulnerability in Nigeria: a national level assessment. In Leary Neil, Conde Cecilia, Kulkarni Jyoti, Nyong Anthony and Pulhin Juan (ed.), *Climate Change and vulnerability*. Earthscan. Pp 198-217.
10. Affeltranger, B. et Lasserre, F. 2003. « La gestion par bassin versant : du principe écologique à la contrainte politique. Le cas du Mékong », *Vertigo*, vol. 4, no 3, décembre 2003, pp.1-15. [www.vertigo.uqam.ca/vol4no3/art9vol4no3/bastien\\_affeltranger\\_frederic\\_lasserre.html](http://www.vertigo.uqam.ca/vol4no3/art9vol4no3/bastien_affeltranger_frederic_lasserre.html)
11. Agarwal, Anil, and Sunita Narain. 1999. Kyoto Protocol in an unique world: The imperative of equity in climate negotiations. In Hultcrantz K. (ed.) *Towards equity and sustainability in the Kyoto Protocol*. Papers presented at a seminar during the Fourth Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change, Buenos Aires, November 8, 1988, 17-30. Stockholm: Stockholm Environment Institute.
12. Agenda Twenty one, 1992. Chapter 18 - Protection of the Quality and Supply of Freshwater Resources: Application of Integrated Approaches to the Development, management and Use of Water Resources, UN Documentation, A/CONF.151/26 (Vol. 2).

13. Ahouangan, M. B. D., Hountondji Y.-C., Thiry A. , De Longueville F., Djaby B., Et Ozer P. *Adaptation et résilience des populations rurales face aux catastrophes naturelles en Afrique subsaharienne*. Cas des inondations de 2010 dans la commune de Zagnanado, Bénin. 18 p.
14. Allison, E. and Ellis, F. 2001. The livelihoods approach and management of smallscale fisheries. *Marine Policy* 25: 377–388.
15. AlterPresse 2007. L'espace haïtien face au péril de l'environnement et aux Incertitudes économiques et démographiques. Consulté en ligne le 01 10 2015. [http://www.alterpresse.org/spip.php?article6252#.Vg2JY8t\\_Oko](http://www.alterpresse.org/spip.php?article6252#.Vg2JY8t_Oko)
16. Armitage, D. 2007. Building resilient livelihoods through adaptative co-management: the role of adaptative capacity. In Armitage D., Berkes F. and Doubleday N. *Collaboration, learning and multi-level governance: adaptative co-management*. UBC press. Vancouver-Toronto. 62-82.
17. Assemblée des Premières Nations. *Les dix ans de la Commission royale sur les peuples autochtones: Bilan*. 2006.
18. Astrel, J. 2004. *Rapport de synthèse des études de vulnérabilité et d'adaptation aux conditions climatiques extrêmes en Haïti*. Secteurs : Zones Côtières, Ressources en Eau, Risques et Désastres, Agriculture, Désertification. Secrétariat d'État à l'environnement / Programme Changements Climatiques / Sous Programmes Plan d'Action National d'Adaptation. 73 p.
19. Auzel, P. Gaonac'h, H. Poisson, F., Siron, R., Calmé, S., Belanger, M., Bourassa, M.M., Kestrup, A., Downing, A., Cuerrier, A., Lavallée, C., Pelletier, F., Chambers, J., Gagnon, A.E, Bedard, M.C., Gendreau, Y., Gonzalez, A., Mitchell, M., Whiteley, J. and Larocque, A. 2012. *Impacts des changements climatiques sur la biodiversité du Québec* : Résumé de la revue de littérature CSBQ, MDDEP, Ouranos. 29 p.
20. Babulo, B., Muys, B., Nega, F., Tollens, E., Nyssen, J., Deckers, J., Mathijs, E., 2008. Household livelihood strategies and forest dependence in the highlands of Tigray, Northern Ethiopia. *Agricultural Systems* 98 (2), 147–155.
21. Banque mondiale 2013. Soutien aux réformes de la gouvernance économique en Haïti [En ligne]. <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/ACCUEILEXTN/NEWSFRENCH/0..contentMDK:23218866~pagePK:64257043~piPK:437376~theSitePK:1074931,00.html>
22. Banque Mondiale 2005. La Banque mondiale publie les nouveaux indicateurs de gouvernance pour 209 pays. En ligne <http://web.worldbank.org/archive/website00818/WEB/PDF/GOVINDCT.PDF> consulté le 08 10 2015.
23. Banque mondiale s.d. « Workers in the Informal Economy. » <http://go.worldbank.org/1PVGLNWYC0>. Consulté le 28 avril 2014.
24. Barnett, H. and Morse, C. 1963. *Scarcity and Growth: The Economics of Natural Resource Availability*. Baltimore: Johns Hopkins Press for Resources for the Future.
25. Barrette, N. et Daleau, L. 2012. Haïti : terre de cyclones également, *Haïti : réinventer l'avenir*, Ouvrage collectif coordonné par : S. Castor, F. Deshumains, L. Hurbon, E. Kolo Favoreu, J.J.

- Moisset, JD. Rainhorn, C. Ridoré, E. Thélot., Editions de la Maison des Sciences de l'Humain (Paris) et les Editions de l'Université d'Etat d'Haïti (Port-Au-Prince), p. 55-65.
26. Bates, B. C., Z. W. Kundzewicz, S. Wu et J. P. Palutikof, éd., 2008: Le changement climatique et l'eau, document technique publié par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Secrétariat du GIEC, Genève, 236 p.
  27. Baras, S. 2011. *Water sanitation hygiene survey cholera epidemic Haiti north Artibonite* december 2010- march 2011. ACF Mission Haïti. 66p.
  28. Beaud, J-P. (2006). L'échantillonnage. In B.Gauthier (Éd.), *Recherche sociale : de la problématique à la collecte de données*, (P. 211-242). Presses de l'Université du Québec.
  29. Beaud, S. et Weber F. 1998. *Guide de l'enquête de terrain : produire et analyser des données ethnographiques*. Coll. «Guides repères». Paris: La Découverte, 327 p.
  30. Beaulieu, V. 2009. *Étude de la visualisation géographique dans un environnement d'exploration interactive de données géodécisionnelles*. Adaptation et améliorations. Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de maîtrise en sciences géomatiques pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M. SC.). 199 p.
  31. Bebbington, A. 1999. Capitals and Capabilities: A Framework for Analyzing Peasant Viability, Rural Livelihoods and Poverty. *World Development*, 27(12), 2021-2044. doi: 10.1016/s0305-750x(99)00104-7.
  32. Becerra S., 2012. Vulnérabilité, risques et environnement : l'itinéraire chaotique d'un paradigme sociologique contemporain , *Vertigo*, Volume 12 Numéro 1 | mai 2012. URL : <http://vertigo.revues.org/11988>; DOI : 10.4000/vertigo.11988. Consulté le 08 novembre 2015
  33. Beck, U. 2001. « La politique dans la société du risque », *Revue du Mauss*, n° 17, 2001, p. 376-392.
  34. Bédard Y., Proulx M.-J. et Rivest S. 2005. *Enrichissement du OLAP pour l'analyse géographique: exemples de réalisations et différentes possibilités technologiques*. *Revue des Nouvelles Technologies de l'Information-Entrepôts de données et l'Analyse en ligne*, Cepaduès-Éditions, France. Pp 1–20.
  35. Beg, N., Morlot, J.C., Davidson, O., Afrane-Okesse, Y., Tyani, L., Denton, F., Sokona, Y., Thomas, J.P., La Rovere, E.L., Parikh, J.K., 2002. Linkages between climate change and sustainable development. *Climate Policy* 2, 129–144.
  36. Berkhout, F., J. Hertin and Gann, D.M. 2006: Learning to adapt: organisational adaptation to climate change impacts. *Climatic Change*, 78, 135-156.
  37. Biel, A., Gärling, T., 1995. The role of uncertainty in resource dilemmas. *Journal of environmental psychology* 15, 221–233.
  38. Bidou, J.-E. et Droy, I. 2013. De la vulnérabilité individuelle aux syndromes de vulnérabilité : quelles mesures ? *Revue Tiers Monde* 1/2013 213, 123-142  
URL : [www.cairn.info/revue-tiers-monde-2013-1-page-123.htm](http://www.cairn.info/revue-tiers-monde-2013-1-page-123.htm).

39. Bidou, J.-E. et Droy, I., 2012. Peut-on mesurer la vulnérabilité sociale et économique des ménages et des individus ? Communication au Colloque organisé par le GEMDEV « La mesure du développement » - Paris – 1-3 février 2012.
40. Birkmann, J. 2007. Risk and vulnerability indicators at different scales: Applicability, usefulness and policy implications. In *Environmental Hazards* 7 (2007) 20–31.
41. Wisner, B., Blaikie, P., Cannon T. and Davis I. 2003. *Natural hazards, people's vulnerability and disasters*. Routledge. Second edition. 134 p.
42. Bonaiuto, M., Carrus, G., Martorella, H., Bonnes, M., 2002. Local identity processes and environmental attitudes in land use changes: the case of natural protected areas. *Journal of economic psychology* 23, 631–653.
43. Bonilla, L. F., Nechtschein, S., Gelis, C., Bonnefoy-Claudet, S. et Baumont D., 2008. *Effets de la géologie locale sur les mouvements sismiques : estimation site-spécifique de l'aléa sismique*. Rapport scientifique et technique 2008 – IRSN. Pp 216-225.
44. Bourdieu, P. 1987. *Choses dites*, ed. De Minuit, Paris, 1987, pp 155-161.
45. Brenkert, A.L., Malone, E.L. 2005. Modeling vulnerability and resilience to climate change: a case study of India and Indian States. *Climatic Change* 72, 57-102.
46. Brooks, N., Adger W.N. and Kelly P.M. 2005. The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environ. Chang.*, 15, 151-163.
47. Brooks, N. (2003). *Vulnerability, Risk and Adaptation: a Conceptual Framework*. Working Paper 38. Norwich: Tyndal Centre for Climate Change Research.
48. Brou, Y.T. et Chaléard, J.-L. 2007. Visions paysannes et changements environnementaux en Côte d'Ivoire », *Annales de géographie* 653, N°1, 65-87. DOI 10.3917/ag.653.0065.
49. Buchs, A. 2012. Comprendre la pénurie en eau comme un phénomène social. Un panorama des approches. Informations et Commentaires, 2012, pp.13-21. <halshs-00726595>
50. Bulkeley, H. et Betsill, M. 2005. Rethinking Sustainable Cities: Multilevel Governance and the 'Urban' Politics of Climate Change, *Environmental Politics*, 14 No.1, 42-63.
51. Burton, C., et Cutter, S. L. 2008. Levee failures and social vulnerability in the sacramento-San Joaquin delta area, California. *Natural Hazards Review*, 9(3), 136-149. doi: 10.1061/(ASCE)1527-6988(2008)9:3(136)
52. Burton, I., Huq, S. Lim, B., Pilifosova, O., and Schipper, E.L. 2002. From impacts assessment to adaptation priorities: the shaping of adaptation policy. *Climate Policy* 2, 145-159
53. Burton, I, Kates, RW, White GF. 1978. *The environment as Hazard*. Oxford: Oxford University Press. 240 pp.
54. Callaway, J. M., Lown D. B. et Hellmuth M. 2009. Benefits and costs of measures for coping with water and climate change : Berg River Basin, South Africa. In Ludwig, F., Kabat, P., Van Schaik, H. et Van der Valk, M. Climate change and adaptation in the water sector. *Earthscan*, London Sterling, VA. Pp 205-226.

55. Canuel, M., Lebel, G. 2009. *Surveillance des éclosions de maladies d'origine hydrique au Québec : bilan du 1<sup>er</sup> janvier 2005 au 31 décembre 2007*. Institut national de santé publique du Québec, Canada, 41 pages.
56. CARE, 2010, Manuel de l'Analyse de la Vulnérabilité et de la Capacité d'adaptation au Changement climatique, 52 p.  
<http://www.careclimatechange.org/files/adaptation/CARECVCAHandbook-2009-French.pdf>
57. Carney, D., 1998. *Sustainable Rural Livelihoods What Contribution Can We Make?* Department for International Development (DFID), London. 211 pp.
58. Carter, M. 1997. Environment, technology and the social articulation of risk in West African agriculture. *Economic Development and Cultural Change* 45, 557–591.
59. Castella, P., Flipo F., de Freitas, C., Frémondrière, M., Lauchard, O., De Marez, L. et Pinon, J. 2003. *Changements climatiques : équité et solidarité internationale*. 43 p.
60. Castro, P., Michaelowa A. 2011. Would preferential access measures be sufficient to overcome current barriers to CDM projects in least developed countries? *Climate and Development*, 3, N°2, 123-142.
61. Castro, P. 2006. Applying social psychology to the study of environmental concern and environmental worldviews: Contributions from the social representations approach. *Journal of Community et Applied Social Psychology*, 16, 247–266.
62. CIER-Centre for Indigenous Environmental Resources, 2006. Report 2: *How climate change uniquely impacts the physical, social and cultural aspects of first nations*. 57 p.
63. Chambers R., 2006. *Vulnerability, Coping and Policy*. IDS Bulletin 37, N°4: 33-40. September 2006. Anthology © 2006 Institute of Development Studies. Editorial introduction. 8p.
64. Chambers, R. and Conway, G. 1992. *Sustainable Rural Livelihoods: Practical Concepts for the 21st Century*. IDS Discussion Paper 296, Brighton, p 7.
65. Chambers, R. 1989. *Editorial Introduction*. IDS Bulletin, 20:1-7 ---2006.
66. Charmaz, K. 1983. The Grounded Theory Method : An Explication and Interpretation. In Emerson, R.M. (Ed.), *Contemporary Field Research* (pp.109-126). Boston : Little-Brown.
67. Cinner, J., Fuentes, M. and Randriamahazo, H. 2009. Exploring social resilience in Madagascar's marine protected areas. *Ecology & Society* 14: 41.
68. Christensen, J.H., K. Krishna Kumar, E. Aldrian, S.-I. An, I.F.A. Cavalcanti, M. de Castro, W. Dong, P. Goswami, A. Hall, J.K. Kanyanga, A. Kitoh, J. Kossin, N.-C. Lau, J. Renwick, D.B. Stephenson, S.-P. Xie and T. Zhou. 2013: Climate Phenomena and their Relevance for Future Regional Climate Change Supplementary Material. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Available from [www.climatechange2013.org](http://www.climatechange2013.org) and [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch).

69. Clémence, A., Doise, W. et Lorenzi-Cioldi, F. 1994. Prises de position et principes organisateurs des représentations sociales. In C. Guimelli (Ed.), *Structures et transformations des représentations sociales* (pp. 119-152). Neuchâtel : Delachaux et Niestlé.
70. CNSA-Coordination Nationale de la Sécurité Alimentaire, 2011. Enquête Nationale sur la Sécurité Alimentaire (ENSA). 182 p.
71. Cocklin, C. 1998. *Environmental Change, Vulnerability, and Security in the Pacific*. Retrieved November 17, 2011, from Issue No. 1, AVISO: [www.gechs.org/aviso/01/](http://www.gechs.org/aviso/01/).
72. Codd, E.F., Codd, S.B., Salley, C.T. 1993. *Providing OLAP (On-Line Analytical Processing) to User-Analysts: An IT Mandate*. Hyperion White Papers.
73. Convention Cadre des Nations Unies pour la Lutte contre la Désertification, 1994. Nations Unies. GE.94-64372.
74. Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), 1992. Nations Unies. FCCC/INFORMAL/84 GE.05-62221 (F) 180705 260705
75. Coomes, O.T., Barham, B.L., Takasaki, Y. 2004. Targeting conservation–development initiatives in tropical forests: insights from analyses of rain forest use and economic reliance among Amazonian peasants. *Ecological Economics* 51 (1–2), 47–64.
76. Coopération canadienne 2001. Projet Kore Fanm Phase II, les Analyses.
77. Corfee-Morlot, J., Kamal-Chaoui, K., Donovan, M.G., Cochran, I., Robert, A. et Teasdale, P.J. (2009a). *Cities, Climate Change and Multilevel Governance*, OECD Environmental Working Papers N° 14, 2009, Publication de l'OCDE, Paris, France.
78. CSSSPNQL-Commission de la Santé et des Services Sociaux des Premières Nations, 2015. Fiche d'information - Indices de pauvreté chez les Premières Nations. Disponible au <https://www.cssspnql.com/docs/publications-cssspnql/fiche-d'information---indices-de-pauvret%C3%A9-chez-les-premi%C3%A8res-nations.pdf?sfvrsn=0>
79. Cuevas, S. C. (2011). Climate Change, Vulnerability and Risk Linkages. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 3, N°1, 29-60.
80. Cutter, S. L., Christopher, T. E., Jennifer, J. W., et Daniel, M. 2009. *Social Vulnerability to Climate Variability Hazards: A Review of the Literature. Final Report to Oxfam America*. Hazards and Vulnerability Research Institute. Department of Geography University of South Carolina Columbia, SC 29208. June 17, 2009. 44p.
81. Cutter, S. L., Boruff, B. J., et Shirley, W. L. 2003. Social vulnerability to environmental hazards. *Social science quarterly*, 84(2), 242-261.
82. Cutter S. L. 1996. Vulnerability to environmental hazards. *Progress in Human Geography*, 20:529–539, 1996.
83. Daane, J. sans date. Documents pédagogiques de l'ICRA – Identifier les stratégies – Modes de subsistance – Concepts clés. [www.icra-edu.org/objects/francolearn/Modsubcon.pdf](http://www.icra-edu.org/objects/francolearn/Modsubcon.pdf), consulté en ligne le 28 03 2012.
84. Dabi D. Daniel, Nyong Anthony O., Adepetu Adebowale A. et Ihemegbulem Vincent I., 2008. Past, present and future adaptation by rural households of Northern Nigeria. In Leary Neil,

- Adejuwon James, Barros Vicente, Burton Ian, Kutlkarni et Lasco Rodel (éditeurs), *Climate change and adaptation*. Earthscan. Pp 147-162.
85. Daboub J.J. 2014. *Sizing the Resilience Challenge*. In *Climate Adaptation: Seizing the Challenge*. Changhua W. World Economic Forum. Pp 6-10.
  86. Dauphiné A. et Provitolo D., 2007. La résilience : un concept pour la gestion des risques. *Annales de Géographie*, 654, p. 115-124.
  87. DFID-Department of International Development (1999). Sustainable livelihoods guidance sheets. London: DFID 26 p.
  88. Demaze, M. T. 2013. Au nom de la lutte contre le changement climatique : le mécanisme pour un développement propre et ses travers. *Vertigo*, 13, N° 2. septembre 2013, consulté le 03 septembre 2014. URL : <http://vertigo.revues.org/14020> ; DOI : 10.4000/vertigo.14020
  89. Desanker, P. et Magadza, C. 2001. Africa. In J. Macarthy, O. Canziani, N. Leary, D. Dokken et k. White (eds) *Climate change 2001: impacts adaptation and vulnerability*. Contribution of working group II to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge university press, Cambridge, UK and new York.
  90. Descola P. 2005 : *Par-delà nature et culture*. Ed. Gallimard, 623 p.
  91. Dessai, S et Hulme, M. (2004). Does climate adaptation Policy need probabilities?, *Climatic change*, 4, 107-128.
  92. Diaz, V. 2016. Water scarcity. Présentation disponible au [https://prezi.com/h\\_gz4k6atirs/water-scarcity/#](https://prezi.com/h_gz4k6atirs/water-scarcity/#), consulté le 14 11 2016.
  93. Doise, W. 1992. L'ancrage dans les études sur les représentations sociales. *Bulletin de Psychologie*, 45, 189-195.
  94. Doise, W. (1985). Les représentations sociales: Définition d'un concept. *Connexions*, 45,243-253.
  95. Douglas, M. and Wildavsky, A. 1983. *Risk and Culture*. An Essay on the Selection of Technical and Environmental Dangers. University of California Press, Berkeley.
  96. Downing, T.E., Butterfield, R., Cohen, S., Huq, S., Moss, R., Rahman, A., Sokona, Y., Stephen, L. 2001. *Vulnerability indices: climate change impacts and adaptation*. Policy Series 3. United Nations Environment Programme.
  97. Dube, O. P. and Sekwela, M. B. M., 2008. Indigenous knowledge, institutions and practices for coping with variable climate in the Limpopo Basin of Botswana. In Leary Neil, Adejuwon James, Barros Vicente, Burton Ian, Kutlkarni et Lasco Rodel (éditeurs), *Climate change and adaptation*. Earthscan. Pp 70-89.
  98. Dube, O. P. and Moswete N., 2003. Tourism : searching for adaptation options to climate change in southern Africa. AIACC Notes 2. Pp 6-7.
  99. Duchesne S., 2000. Pratique de l'entretien dit "non-directif". Dans M. Bachir (ed.). *Les méthodes au concret*. Démarches, formes de l'expérience et terrains d'investigation en science politique. PUF, pp.9-30, 2000, Curapp, 2-13049-0328.

100. Dufour V, 2011. *Haïti : un grand défi pour la coopération internationale et le développement durable*. Essai présenté au Centre Universitaire de Formation en Environnement en vue de l'obtention du grade de maître en environnement (M.Env.) Université de Sherbrooke. 141 p.
101. Eakin H., Wehbe M., Cristian A., Torres Sanchez G. et Bojorquez-Tapia L. A., 2008. Social vulnerability of farmers in Mexico and Argentina. In Leary Neil, Conde Cecilia, Kulkarni Jyoti, Nyong Anthony and Pulhin Juan (editeurs), *Climate Change and vulnerability*. Earthscan. Pp 257-278.
102. Easterling, W.E., Polsky, C., 2004. Crossing the complex divide: linking scales for understanding coupled human–environment systems. In: McMaster, R., Sheppard, E. (Eds.), *Scale and Geographic Inquiry*. Blackwell, Oxford, pp. 55–64.
103. Herrera, J., Lamaute-Brisson, N., Milbin, D., Roubaud, F., Saint-Macary, C., Torelli, C. et Zanuso, C. 2012. ECVMAS *L'évolution des conditions de vie en Haïti entre 2007 et 2012. La réplique sociale du séisme*. Par Istitut Haïtien de Statistiques et d'Information (IHSI). 110 p. IHSI, DIAL et Banque Mondiale.
104. EEEI, 2010. *Enquête sur l'Emplois et l'Économie Informelle. Premiers résultats de l'enquête*. Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique (IHSI). 136 p.
105. EISHA (2013). *Le marché du travail en 2012 et évolution depuis 2007*. IHSI, DIAL et Banque Mondiale. 110 p.
106. Ellis F. 2000. The determinants of rural livelihood diversification in developing countries. *Journal of Agricultural Economics*, 51:289–302, 2000.
107. ERS-Enquête Régionale sur la Santé des Premières Nations du Québec, 2008. Commission de la santé des Premières nations du Québec et du Labrador. Chapitre 1 : caractéristiques sociodémographiques; et chapitre 2 : Logement.
108. Eriksen, S.H. and P.M. Kelly, 2007: Developing credible vulnerability indicators for climate adaptation policy assessment. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12, 495-524.
109. Falkenmark, M. 2013 *Growing water scarcity in agriculture: future challenge to global water security*. Phil Trans R Soc A 371: 20120410. <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2012.0410>, consulté le 17 11 2016
110. Falkenmark, M. 1992. Water scarcity and population growth: A spiralling risk. *Ecodecision*, vol. 6 (septembre), p. 21-23.
111. Falkenmark, M. 1989, The massive water scarcity threatening Africa-why isn't it being addressed. *Ambio* 18, no. 2 : 112-118.
112. FAO, 2016. Site Web AQUASTAT. Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/indexfra.stm> Consulté le 16 05 2016.
113. FAO, 2013. Faire face à la pénurie d'eau : Un cadre d'action pour l'agriculture et la sécurité alimentaire. FAO Rapports sur l'eau. ISBN 978-92-5-207304-8 © FAO 2013. 97 p

114. FAO, 2000. Guidelines for National FIVIMS : background and principles, Food Agriculture Organization of the United Nations, Rome. <http://www.fao.org/DOCREP/003/X8346E/X8346E00.HTM>, consulté en ligne le 21 03 2012.
115. Ferreol, G. 2012. Dictionnaire de sociologie, 4<sup>ième</sup> édition, Armand Colin, Paris.
116. FIDA, 2013. Évaluation environnementale et des changements climatiques pour la préparation du Programme d'Options Stratégiques pour le Pays 2013-2018 du FIDA. Rapport Principal. 97p.
117. Forsyth, T. 2004. *Critical Political Ecology: The Politics of Environmental Science*. London: Routledge.
118. Fortin, M., Bédard, Y., Rivest, S., Roy, T., Larrivée S. 2005. *Approche SOLAP en tessellation pour l'analyse spatio-temporelle de phénomènes dynamiques*. (Article soumis).
119. Fouracre, P. R. 2001. Les transports et la subsistance durable. Base de connaissances sur les transports ruraux. *Rural travel and transport program*. TRL Limited.
120. Füssel, H. (2007). Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research. *Global Environmental Change* 17(2): 155-167.
121. Gaudreault, D. 2011. *Amérindiens et Inuits Portrait des nations autochtones du Québec 2e édition*. © Gouvernement du Québec, 2011. 64 p.
122. Geoffrion, P., 2003, Le groupe de discussion, In Gauthier, B. (ed.) *Recherche sociale : de la problématique à la collecte des données*. 333-356. Sainte-Foy, Québec, Presses de l'Université du Québec.
123. Gendron, C. (2006). *Le développement durable comme compromis. La modernisation écologique de l'économie à l'ère de la mondialisation*. Presse de l'université du Québec. 269 p.
124. GIEC 2014. Changements climatiques 2014 Incidences, adaptation et vulnérabilité Contribution du Groupe de travail II au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.
125. GIEC, 2008. Relation entre le changement climatique et les ressources en eau: incidences et mesures d'intervention Relation entre le changement climatique et les ressources en eau: incidences et mesures d'intervention. 24 p.
126. GIEC, 2007. Contribution du Groupe de travail II au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Résumé à l'intention des décideurs. 22p.
127. GIEC, 2000 : Emissions Scenarios, Nebojsa Nakicenovic and Rob Swart (Eds.), Cambridge University Press, UK, 570 pages.
128. Giuliani, M.V. 2002. Theory of attachment and place attachment. In: Bonnes, M., Lee, T., Bonaiuto, M. (Eds.), *Psychological Theories for Environmental Issues*. Ashgate, Aldershot, pp. 137–170.

129. Glaser, B.G. (2001). *The Grounded Theory Perspective: Conceptualization Contrasted with Description*. Mill Valley, CA : Sociology Press.
130. Glaser, B. G. 1992. *Emergence vs. Forcing: Basics of Grounded Theory Analysis*. Sociology Press, 129 p.
131. Glaser, B. G. 1978. *Theoretical Sensitivity*. Sociology Press, pp. 164.
132. Glaser, B. G., and Strauss, A. L. 1967. *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*. Aldine, pp. 271.
133. Glatron, S. 2009. *Représentations cognitives et spatiales des risques et des nuisances pour les citadins*. Geography. Université de Strasbourg, 2009. 201 p.
134. Gleick, P. H. 2000. The Changing Water Paradigm A Look at Twenty-first Century Water Resources Development. *International Water Resources Association Water International*, Volume 25, N° 1, 127-138.
135. Gore, C. (2010). The Limits and Opportunities of Networks: Municipalities and Canadian Climate Change Policy, Review of Policy Research, *The Policy Studies Organization*, Volume 27, N° 1, 27-46.
136. Grawitz, M. 2001. *Méthodes des sciences sociales*, 11e éd. Coll. «Précis Dalloz. Droit public, science politique». Paris: Dalloz, 1019 p.
137. GRAP-Groupe de recherche en administration publique et management international, 2003. *Valorisation des expériences de développement local en Haïti*. Rapport de recherche présenté à l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI), Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, 155 p.
138. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. « Annexe B : glossaire », 2001. Consultable [en ligne](#).
139. Guillemette, F. et Luckerhoff, J. L'induction en méthodologie de la théorisation enracinée (MTE). *Recherches Qualitatives* – Vol. 28(2), 2009, 4-21. Approches inductives II. ISSN 1715-8702 - <http://www.recherche-qualitative.qc.ca/Revue.html> © 2009 Association pour la recherche qualitative
140. Guillemette, F. 2006. L'approche de la Grounded Theory pour innover ? In *Recherches qualitatives* - vol .26 (1), 2006, pp. 32-50.
141. Haddad, B.M. 2005 Ranking the Adaptive Capacity of Nations to Climate Change. When Socio-Political Goals are Explicit. *Global Environmental Change Part A* 15, 165-176.
142. Hana, A. 2011. *Le mécanisme de développement propre : un outil pour le développement ?* Economies and finances. 2011. <dumas-00653402>. 68 p.
143. Hardin, G., 1968. The tragedy of the commons. *Science* 162, 1243–1248.
144. Hatem, J. 2013. Mesures de la pauvreté en eau : analyse comparative et développement de l'indice de pauvreté en eau, *VertiqO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 13 N° 2 | septembre 2013, mis en ligne le 04 octobre 2013,

consulté le 22 novembre 2016. URL : <http://vertigo.revues.org/13982> ; DOI : 10.4000/vertigo.13982

145. Heidecke, C., 2006, Development and evaluation of a regional water poverty index for Benin. Intl Food Policy Res Inst.
146. Hennebo, N. 2009. *Guide du bon usage de l'analyse par théorisation ancrée par les étudiants en médecine*. Version 1.1. Université de Lille. 39 p.
147. Hewitson, B.C., Tadross, M.A., 2011. Developing regional climate change projections. In: Schulze, R.E., Hewitson, B.C., Barichiev, K.R., Tadross, M.A., Kunz, R.P., Horan, M.J.C., Lumsden, T.G. (Eds.), *Methodological Approaches to Assessing Eco-Hydrological Responses to Climate Change in South Africa*. Water Research Commission, South Africa, Rep. K5/1562.
148. Hilhorst D., 2004. Complexity and diversity : unlocking social domains of disaster response. In Bankoff G., Frerks G., Hilhorst D. (Eds.) : *Mapping vulnerability : disasters, development and people*. Earthscan, London, 52-66.
149. Homer-Dixon, T. 1995. The ingenuity gap: Can poor countries adapt to resource scarcity?. *Population and Development Review*, vol. 21, N°3 (septembre), p. 587-612.
150. Homer-Dixon, T. F. (1994). Environmental Scarcities and Violent Conflict: Evidence from Cases. *International Security* Volume 19 N°1, 5-40. The MIT Press. Retrieved November 24, 2016, from Project MUSE database
151. Hossain, S.M.N. 2001. *Assessing Human Vulnerability due to Environmental Change: Concepts and Assessment Methodologies*. Royal Institute of Technology, Stockholm, 100 p.
152. Hotelling, H. 1931. The economics of exhaustible resources. *Journal of Political Economy* 39: 137-175.
153. Huq, A. and Reid, H. 2007. *Community-based adaptation; a vital approach to the threat climate change pose to the poor*. International Institute for Environment and Development, Publications [En ligne]. <http://pubs.iied.org/pdfs/17005IIED.pdf> (Page consultée le 11 janvier 2011).
154. IADB (Inter-American Development Bank). 1999. *Strategy for Agricultural Development in the Latin American and Caribbean Region*. Washington, DC: Inter-American Development Bank.
155. IIDD, 2007. *Community-based adaptation to climate change bulletin; a summary of the 81 second international workshop on community-based adaptation to climate change*. Institut international du développement durable. Publications, [En ligne]. <http://www.iisd.ca/download/pdf/sd/ymbvol135num1e.pdf> (page consultée le 7 mai 2011).
156. IIED, 2009. *Participatory learning and action; community-based adaptation to climate change*. Nottingham, Russell Press, 220 pages.
157. IHSI, 2014. *Pauvreté à Haïti: Éléments méthodologiques*. Version de travail. Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique (IHSI). 23p.
158. IHSI-Institut Haïtien de Statistiques et d'Informatique, 2005. Quatrième recensement général de la population et de l'habitat, Résultats définitifs. Ministère de l'Économie et des finances, Institut haïtien de statistiques et d'informatique (IHSI). Département du Centre, Bureau du recensement, mars 2005.

159. IUCN (World Conservation Union)/IISD (International Institute of Sustainable Development), 2004. Sustainable livelihoods and climate change adaptation. A review of phase one activities for the project "climate change, vulnerable communities and adaptation". Disponible au [www.iisd.org/pdf/2004/envsecsustainablelivelihoods.pdf](http://www.iisd.org/pdf/2004/envsecsustainablelivelihoods.pdf)
160. Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC. 2001. Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.
161. Jansen, H.G., Pender, J., Damon, A., Wielemaker, W., Schipper, R., 2006. Policies for sustainable development in the hillside areas of Honduras: a quantitative livelihood approach. *Agricultural Economics*. Volume 34 N°2, 141–153.
162. Jodelet, D.(ed.), *Les représentations sociales*. Presse universitaire de France. 3<sup>e</sup> tirage, décembre 2009. 447p.
163. Julien, F. 2000 (ed.). *La gestion intégrée des ressources en eau en Afrique subsaharienne : Paradigme occidental, pratiques africaines*. Introduction. Les Presses de l'Université du Québec. P 1-14.
164. Kane, C., 2010. « Vulnérabilité du système socio-environnemental en domaine sahélien : l'exemple de l'estuaire du fleuve Sénégal. De la perception à la gestion des risques naturels. » Thèse soutenue publiquement le 22 novembre 2010 à l'Université de Strasbourg.
165. Kasperson, J.X., Kasperson, R.E., Turner II, B.L., Schiller, A., Hsieh, W.-H., 2003. Vulnerability to global environmental change. In: Diekmann, A., Dietz, T., Jaeger, C., Rosa, E.S. (Eds.), *The Human Dimensions of Global Environmental Change*. MIT, Cambridge, MA.
166. Kasperson, J.X. and R.E. Kasperson, Eds. 2001. *Climate Change, Vulnerability and Social Justice*. Risk and Vulnerability Programme. © Copyright 2001 by the Stockholm Environment Institute. 26 p.
167. Kates, R. W., 2000. Cautionary tales: adaptation and the global poor. *Climate change*. Vol 45. Pp 5-17.
168. Kates, R.W., 1985. The interaction of climate and society. In: Kates, R.W., Ausubel, J.H., Berberian, M. (Eds.), *Climate Impact Assessment: Studies of the Interaction of Climate and Society*. Wiley, Chichester.
169. Kelly, P. M., et Adger, W. N. (2000). Theory and Practice in Assessing Vulnerability to Climate Change and Facilitating Adaptation. *Climate Change*, Volume 47 N°4, 325-352.
170. Klein, R. J. (2009). Identifying Countries that are Particularly Vulnerable to the Adverse Effects of Climate Change: an Academic or a Political Challenge? *Carbon et Climate Law Review*, Volume 3 N°3, 284-291.
171. Klein, R.J.T. and Smith, J.B. 2003. Enhancing the capacity of developing countries to adapt to climate change: a policy relevant research agenda. In J.B. Smith, R.J.T. Klein and S. Huq, (Eds.), *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*. Imperial College Press, London, 317-334.
172. Klein, R. J. T. and Nicholls, R. J. 1999. Assessment of coastal vulnerability to climate change. *Ambio*, Volume 28 :182–187.

173. Kusangaya, S., Warburton, M. L., van Garderen, E. A., Jewitt G. P.W. 2014. Impacts of climate change on water resources in southern Africa : A review. *Physics and Chemistry of the Earth* 67–69 (2014) 47–54.
174. Lacour, P., Simon, J.-C. Les avancées du mécanisme de développement propre : une étape décisive vers un développement « décarboné » au Sud ? *Mondes en développement* 2013 Volume 2 N° 162, 67-86. DOI 10.3917/med.162.0067
175. Lallau, B., 2008. Les agriculteurs africains entre vulnérabilité et résilience. Pour une approche par les capacités de la gestion des risques. *Revue Française de Socio-Économie* 2008 Volume1 N° 1, 177-198. DOI 10.3917/rfse.001.0177.
176. Larousse, 2015. Définition du mot « perception ». En ligne au <http://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/perception/78270>, consulté le 06 12 2016.
177. Lavallée, S., 2010, Le principe des responsabilités communes, mais différenciées à Rio, Kyoto et Copenhague : essai sur la responsabilité de protéger le climat, *Études internationales*, vol. 41, 1, 2010, pp.51-78.
178. Lawal, O. et Arokoyu, S.B., 2015, 'Modelling social vulnerability in sub- Saharan West Africa using a geographical information system', *Jàmá: Journal of Disaster Risk Studies* 7(1), Art. #155, 11 pages. <http://dx.doi.org/10.4102/jamba.v7i1.155>
179. Lawrence, P., J. Meigh, et C. Sullivan, 2002, The water poverty index : an international comparison. *Keele economics Research paper* 19.
180. Le Rubrus, B. 2009. Capacité de rendu cartographique autour des technologies SOLAP. Epreuve TEST Travail d'Etude et de Synthèse Technique en INFORMATIQUE. Conservatoire National des Arts et Métiers. Centre Régional Rhône-Alpes. Centre d'Enseignement de Grenoble. <http://blerubrus.free.fr/cnam/ueeng111/solaphtml/index.html>, consulté en ligne le 14 01 2013.
181. Linton, J.I. 2010. *What Is Water ? The History of a Modern Abstraction*, Vancouver, UBC Press. 333 p.
182. Loubet, dei Bayle, J.-L. 2000. *Initiation aux méthodes des sciences sociales*. Paris: L'Harmattan, 272 p.
183. Louis Régine, 2003. *Présentation synthétique des études de vulnérabilité et adaptations aux changements climatiques extrêmes en Haïti et dans les Caraïbes*. MDE/Programme des Changements Climatiques/Sous-programme du Plan National d'Adaptation (PANA). Coopération Technique GEF/PNUE/GF/2724-03-4654. 86p.
184. Lundqvist, J. 1992. Water scarcity in abundance: Management and policy challenges. *Ecodecision*, vol. 6, 41-43.
185. MA, 2005. The Millennium Ecosystem Assessment. "Ecosystems and Human Well-being: Scenarios, Volume 2", Island Press, 2005. Online at <http://www.maweb.org/en/products.global.scenarios.aspx> .
186. Magnan, A. 2009. La vulnérabilité des territoires littoraux au changement climatique : Mise au point conceptuelle et facteurs d'influence. Hypothèses de recherche. Analyse N °1/2009. 30p.

187. Magioglou, T., 2008. L'entretien non directif comme modèle générique d'interactions. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale* 2008, Volume 2 N° 78, 51-65. DOI 10.3917/cips.078.0051
188. Magne, E. K. 2014. Paludisme et interprétations sociales du changement climatique à l'ouest du Cameroun. *Territoire en mouvement* [En ligne], Vol. 14-15, mis en ligne le 01 janvier 2014, consulté le 08 janvier 2014. URL : <http://tem.revues.org/1726>. P 45-54.
189. Malone, E., Brenkert, A. (2009) Vulnerability, sensitivity and coping/adapting capacity worldwide, in: Ruth, M., Ibarrarán, M.E. (Eds.), *Distributional Impacts of Climate Change and Disasters: Concepts and Cases*. Edward Elgar, Cheltenham, Royaume-Uni, pp. 8-45.
190. Malthus T. R., 1966 [1798]. *First Essay on Population*. 1798, Londres, Macmillan, 396 p.
191. Manase, G., 2010. Impact of Climate Change on Water in Southern Africa: Research on Climate Change and Water Resources in Southern Africa Report Prepared for the Council for Scientific and Industrial Research and the Danish Water Forum.
192. MARNDR, 2005. Identification de créneaux potentiels dans les filières rurales haïtiennes, Cadrage global : la production agricole dans le monde rural haïtien. République d'Haïti, ministère de l'Agriculture, des ressources naturelles et du développement rural. Direction générale adjointe à la production et aux marchés agricoles, septembre 2005.
193. Martinez-Allier, J. 2004. *The Environmentalism of the Poor*. Oxford University Press, London, UK.
194. Mansanet-Bataller, M., Hervé-Mignucci, M. et Leseur, A. (2008), Energy Infrastructures in France: Climate Change Vulnerabilities and Adaptation Possibilities. Mission Climat Working Papers, N° 2008-1, Mission Climat de la Caisse des Dépôts.
195. Matakai, M., Koshy, K. et Nair, V. 2008. Top-down, bottom-up : mainstreaming adaptation in Pacific island townships. In Leary N., Adejuwon J., Barros V., Burton I., Kutlkarni et Lasco R. (eds.), *Climate change and adaptation*. Earthscan. Pp 264-278
196. McCarthy, J.J., Canziani, O.F., Leary, N.A., Dokken, D.J., White, K.S. (Eds.), 2001. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Published for the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, 1032pp.
197. McHugh, R., Roche S., Bédard Y. 2008. *Towards a SOLAP-based public participation GIS*, *Journal of Environmental Management* (2008) 1–14, doi:10.1016/j.jenvman.2008.01.020. <http://yvanbedard.scg.ulaval.ca/wp-content/documents/publications/475.pdf>, Consulté le 10 10 2016.
198. Meadows, D. H., Meadows, D.L., Randers, J. and Behrens, W. 1972. *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Signet. 211 p.
199. Mearns, R. and Norton, A. 2010. *Social dimensions of climate change. Equity and Vulnerability in a Warming World*. Introduction and Overview. The World Bank. Pp 1-44.
200. Mekonnen, M. M., Hoekstra A. Y. 2016. Four billion people facing severe water scarcity. *Science Advance* 2, e1500323. 6p.

201. Michel-Guillou, E. 2014. La représentation sociale du changement climatique : enquête dans le sens commun, auprès de gestionnaires de l'eau. Presses universitaires de Liège « Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale ». Volume 4 N° 104, 647-669. <http://www.cairn.info/revue-les-cahiers-internationaux-de-psychologiesociale-2014-4-page-647.htm>
202. Michel-Guillou, E., Weiss, K., 2007. Representations and behaviours of farmers with regard to sustainable development: a psycho-environmental approach. In: Larson, B.A. (Ed.), *Sustainable Development Research Advances*. Nova Science Publishers, New-York, pp. 207–221.
203. Mileham, L. 2010. Sécurité de l'eau et changements climatiques : Faits et chiffres. <http://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne/politiques-publiques/article-de-fond/s-curit-de-l-eau-et-changements-climatiques-faits-et-chiffres.html>  
Consulté en ligne le 22 11 2016.
204. Mill, J.S. 1862. *Principles of Political Economy*. Fifth edition, first published in 1948. New York: Appleton.
205. Milot, N., Lepage, L., Choquette, A., Lafitte, J., Larivière, V., Larocque, J., Lefebvre, B., Marquet, V. et Veret, A.. 2013. *Adaptation aux changements climatiques et gestion intégrée de l'eau par bassin versant au Québec : une analyse sociopolitique des défis et des opportunités*. Montréal, Réalisé dans le cadre du Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques du Gouvernement du Québec, Institut des sciences de l'environnement - UQÀM, 324 p.
206. Mimura, N., Nurse, L., McLean, R.F., Agard, J., Briguglio, L., Lefale, P., Payet, R. and G. Sem, 2007: Small islands. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 687-716.
207. **Minnesota Population Center. *Integrated Public Use Microdata Series, International: Version 6.4* [Machine-readable database]. Minneapolis: University of Minnesota, 2015.**
208. Ministère de l'agriculture, des ressources naturelles et du développement rural (MARNDR) 2013. *Rapport basé sur les résultats du sous-secteur de l'irrigation*. Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural.
209. MPCE-Ministère de la Planification et de la Coopération Externe, 2001. Exposé du Gouvernement Haïtien. Programme d'action pour le développement d'Haïti 2001-2010 à la troisième Conférence des Nations Unies sur les Pays les Moins Avancés à Bruxelles en mai 2001. 32p. Disponible en ligne <http://unctad.org/fr/docs/aconf191cp15hai.fr.pdf>
210. Ministère de l'écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2013. Découvrir les nouveaux scénarios RCP et SSP utilisés par GIEC. République Française. 12p.
211. MDE-Ministère de l'Environnement, 2012. Deuxième communication nationale sur les changements climatiques. 181p.
212. MDE-Ministère de l'Environnement, 2004. Document du rapport de synthèse des études de vulnérabilité et d'adaptation aux conditions climatiques extrêmes. 73p.

213. MDE-Ministère de l'Environnement, 2001. Première communication nationale sur les changements climatiques. Gouvernement d'Haïti/ Coopération Technique GEF/UNEP No GF/2200-97-16/97-49.94 p.
214. MDE-Ministère de l'Environnement, 1999. Programme de formulation de la politique de l'eau. Rapport principal.
215. Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec, 2015.Registres des bénéficiaires cris, inuits et naskapis de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois et de la Convention du Nord-Est québécois, 31 décembre 2015.
216. Mirza, M. M. Q., (2003). Climate change and extreme weather events: can developing countries adapt? *Climate change policy*. Vol 3. Pp 233-248.
217. Mitchell, B. 1984. The value of water as a commodity. *Canadian Water Resources Journal*, vol. 9, N° 2, 30-37.
218. Molle, F. 2000. LA GIRE Anatomie d'un concept, dans Julien (ed) : *La gestion intégrée des ressources en eau en Afrique subsaharienne : Paradigme occidental, pratiques africaines*. Les presses de l'université du Québec, 2000. P 23-53.
219. Molle, F. et Mollinga, P. P. 2003. Water Poverty Indicators: Conceptual Problems and Policy Issues , *Water Policy*, vol. 5, N° 5 : 529-544, 2003.
220. Mollinga, P.P. 2006. IWRM in South Asia : A Concept Looking for a Constituency . In P.P. Mollinga, A. Dixit et K. Athukorala (eds.), *Integrated Water Resources Management : Global Theory, Emerging Practice and Local Needs*. Londres, Sage, p. 21-37.
221. Morse, J.M. et Richards, L. (2002). *Readme first*. Thousand Oaks, CA : Sage.
222. Moscovici, S. 1976. *La psychanalyse, son image et son public*. Paris: Presses Universitaires de France.
223. Moser, G., Ratiu, E., de Vanssay, B., 2004. *Water use and management in the light of sustainable development*. Social representations, ideologies and practices in different societal contexts. IHDP Update 04, 13–15.
224. Moser, G., 1984. Water quality perception, a dynamic evaluation. *Journal of environmental psychology* 4, 201–210.
225. Moser, C., and Norton, A. 2001. *To Claim Our Rights: Livelihood Security, Human Rights and Sustainable Development*. London: Overseas Development Institute.
226. Moss, *et al.*, 2010. The next generation of scenarios for climate change research and assessment. *Nature*, 463, 747-756.
227. Munasinghe M. (Lead Author); Cutler C. (Topic Editor) 2008. Economic, social, and environmental elements of development. In: *Encyclopedia of Earth*. [First published in the Encyclopedia of Earth September 23, 2008; Last revised Date September 23, 2008; . <http://www.eoearth.org/article/Economic,social,andenvironmentalelementsofdevelopment>. Consulté en ligne le 20 01 2016

228. Murton, J., 1999. Population growth and poverty in Machakos District, Kenya. *Geographical Journal* 165, 37–46.
229. Myers, M. D. 1997. *Qualitative Research in Information Systems*. Living work, first published May 1997 in MISQ Discovery at <http://www.misq.org/misqd961/isworld/> Section: Introduction.
230. Næss, L.O., Bang, G., Eriksen, S. and Vevatne, J., 2005: Institutional adaptation to climate change: flood responses at the municipal level in Norway. *Global Environ. Chang.*, 15, 125-138.
231. Neelin, J. D., Münnich, M., Su H., Meyerson, J. E., and Holloway, C. E. 2006. *Tropical drying trends in global warming models and observations*. PNAS. 6p. <http://www.pnas.org/content/103/16/6110.full.pdf> Consulté en ligne le 14 10 2016.
232. Nyéladé, R. A. 2014. Représentation sociale des changements climatiques dans les paysanneries du Nord-Cameroun. *International Journal of Innovation and Applied Studies* ISSN 2028-9324. Vol. 9 N°. 1 Nov. 2014, 202-208 © 2014 Innovative Space of Scientific Research Journals <http://www.ijias.issr-journals.org/>.
233. Nyong, A., Dabi, D., Adepetu, A., Berthe, A. and Ihemgbulem, V. 2008. Vulnerability in the Sahelian zone of northern Nigeria : a household level assessment. In Leary N., Conde C., Kulkarni J., Nyong A. and Pulhin J. (eds.), *Climate Change and vulnerability*. Earthscan. Pp 218-238.
234. O'Brien, K., et Wolf, J. 2010. A Values-Based Approach to Vulnerability and Adaptation to Climate Change. *WIREs Climate Change*, Volume 1 N°2, 232-242.
235. O'Brien, K., Eriksen, S., Nygaard, L. P., et Schjolden, A. 2007. Why Different Interpretations of Vulnerability Matter in Climate Change Discourses. *Climate Policy*, Volume 7 N°1, 73-88.
236. O'Brien, K., Eriksen, S., Schjolen, A., et Nygaard, L. 2004. *What's in a Word? Conflicting Interpretations of Vulnerability in Climate Change Research*. CICERO Working Paper 2004:04. Oslo: Oslo University.
237. O'Brien, K.L., Leichenko, R., 2000. Double exposure: assessing the impacts of climate change within the context of economic globalization. *Global Environmental Change* 10, 221–232.
238. OCDE, 2009. Adaptation au changement climatique et coopération pour le développement; document d'orientation. In Organisation de Coopération et de Développement Économiques. Data, [En ligne]. <http://www.oecd.org/dataoecd/0/9/43652123.pdf> (page consultée le 3 novembre 2011).
239. OCHA, 2013. Plan d'Action Humanitaire 2014. 87 p.
240. Ohlsson, L. and Turton, A. R. 2000. The turning of a screw. Social resource scarcity as a bottle-neck in adaptation to water scarcity. In Stockholm Water Front, No. 1, February 2000; page 10-11.
241. Ohlsson, L. 1998 a. *Water, conflict, and social resource scarcity* – The concept on trial. FAO, Rome. 44 p.
242. OHLSSON, L., 1998b. Water and Social Resource Scarcity. An Issue Paper Commissioned by the FAO AGLW (Rome) , *Managing Water Scarcity (WATSCAR II)* [2e Conférence. 58 p.

243. O'Keefe, P., Westgate, K., et Wisner, B. 1976. Taking the naturalness out of natural disasters. *Nature* 260 : 566-567.
244. Olmstead, S. M. 2014. Climate change adaptation and water resource management: A review of the literature. *Energy Economics* 46 (2014) 500–509.
245. Orlikowski, W. J. 1993. CASE tools as organizational change: Investigating incremental and radical changes in systems development. *MIS Quarterly*, September, 17(3), 309–337.
246. Osman-Elasha, B., Goutbi, N., Spanger-Siegfried, E., Hanafi, A., Zakieldean, S., Sanjak, E.-A., Atti, H. A. and Elhassan, H, 2008. Community development and coping with drought in rural Sudan. In Leary N., Adejuwon J., Barros V., Burton I., Kutlkarni et Lasco R. (éds.), *Climate change and adaptation*. Earthscan. Pp 90-108.
247. Orstrom, E., Dietz, T., Dolsak, N., Stern, P., Stonich, S., et Weber, E.(eds.) 2002. *The Drama of the Commons*. Washington, D.C.: National Academy Press.
248. Ouranos, 2015. *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec*. Édition 2015. Montréal, Québec : Ouranos. 415 p.
249. Oxfam, 2002. *Cartes et étude de risques, de la vulnérabilité et des capacités de réponse en Haïti*. Oxfam. 224p.
250. Paavola, J., Adger, W.N., 2002. *Justice and adaptation to climate change*, Tyndall Centre for Climate Change Working Paper 23. University of East Anglia, Norwich, UK.
251. PACC-Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques phase 1. © Gouvernement du Québec, 201 66 p.
252. Pahla, S., Harris, P.R., Todd, H.A., Rutter, D.R., 2005. Comparative optimism for environmental risks. *Journal of environmental psychology*. Volume 25, 1–11.
253. Paillé, P. 1994. L'analyse par théorisation ancrée. *Cahiers de recherche sociologique* 23:147–181. Catégories: Fiche de lecture, Méthodologie de recherche.
254. Paquerot, S. 2005. *Un monde sans gouvernail: Enjeux de l'eau douce*. Outremont (Qué) : Athena, 166 p.
255. PDNA, 2008. Rapport d'évaluation des besoins après désastres. Cyclones Fay, Gustay, Hanna et IKE PDNA, 2008. Rapport d'évaluation des besoins après désastres. Cyclones Fay, Gustay, Hanna et IKE
256. Peet, R. et Watts M. (2004). *Liberation Ecologies: Environment, Development, Social Movements*. 2nd ed. London: Routledge.
257. Petrella, R. 1998. *Le manifeste de l'eau: Pour un contrat mondial*. Bruxelles: Labor, 150 p.
258. Pettigrew, A. M. 1990. Longitudinal field research on change: Theory and practice. *Organization Science*, Volume 1, N°3, 267–292.
259. Picard, M.-C. 2015. *Impacts des changements climatiques sur onze Premières Nations au Québec*. © Institut de développement durable des Premières Nations du Québec et du Labrador. 80 p.

260. Pielke, Sr. R. A. et Bravo de Guenni, L. 2003. How To Evaluate Vulnerability in Changing Environmental Conditions? In, P. Kabat, M. Claussen, P. A. Dirmeyer, H. J. C. Gash, L. Bravo de Guenni, M. Meybeck, R. A. Pielke Sr., C. J. Vörösmarty, R. W. A. Hutjes, and S. Lütkemeyer, (eds.), *Vegetation, Water, Humans and the Climate: A New Perspective on an Interactive System*, chapter E. Springer, Berlin, 2003.
261. PNUD- Programme des Nations Unies pour le développement, 2014a. Rapport sur le développement humain 2014. 259 p.
262. PNUD- Programme des Nations Unies pour le développement 2014b. Une eau plus saine pour Haïti, consulté en ligne le 24 09 2015. <http://www.tg.undp.org/content/undp/fr/home/presscenter/articles/2014/08/28/watershed-projects-build-climate-change-resilience-in-haiti.html>
263. PNUD-Programme des Nations Unies pour le développement, 2004. *La vulnérabilité en Haïti : Chemin inévitable vers la pauvreté?* Rapport national sur le développement humain – Haïti. 142 p.
264. PROBINA -Projet binational de réhabilitation du bassin versant du fleuve Artibonite, dans la zone frontalière entre Haïti et la République dominicaine, (2006). Rapport de l'étude diagnostic Haïti. Ministère de l'Environnement, Oxfam, CRC SOGEMA.
265. Polsky, C., R. Neff, et Yarnal, B. 2007. Building comparable global change vulnerability assessments: the vulnerability scoping diagram. *Global Environmental Change* Volume 17(3-4): 472-485.
266. Pomeroy, R., Ratner, B., Hall, S, Pimoljinda, J. and Vivekanandan, V. 2006. Coping with disaster: Rehabilitating coastal livelihoods and communities. *Marine Policy* 30: 786–793.
267. Prouheze, N. 2014. *Approche intégrée de développement territorial 2014 – 2020*. CGET, ASP, ROUGE VIF TERRITOIRES. 20p.
268. Proulx M.-J. 2008. Couplage entre outils BI et composantes cartographiques pour le déploiement de technologie géodécisionnelle Spatial OLAP. <http://media.balizi-geospatial.com/fr/articles/couplage-entre-outils-bi-et-composantes-cartographiques-pour-le-d%C3%A9ploiement-de>, consulté en ligne le 27 12 2012.
269. Proulx M-J, Bédard, Y, 2004. Colloque Géomatique 2004 - Montréal, 27-28 octobre.
270. Provitolo D., 2007. Un exemple d'effets de dominos : la panique dans les catastrophes urbaines. *Cybergeo*, article 328, mis en ligne 29/11/2005 (<http://www.cybergeo.eu/index2991.html> ).
271. Pulhin, J. M., Peras, R. J. J., Cruz, R. V. O., Lasco, R. D., Pulhin, F. B. et Tapia M. A., 2008. Climate variability and extremes in the Pantabangan-Carranglan watershed of the Philippines : an assessment of vulnerability. In Leary N., Conde C., Kulkarni J., Nyong A. and Pulhin J. (eds.), *Climate Change and vulnerability*. Earthscan. Pp 307-332.
272. Quiy, R. et Van Campenhoudt, L. 2006. *Manuel de recherche en sciences sociales*. 3<sup>ième</sup> édition Dunod Paris. 253 p.
273. Heltberg, R. and Bonch-Osmolovskiy, M. 2010. *Mapping vulnerability to climate change*. World Bank, 1818 H Street, Washington, DC, USA . 19 p.

274. Ravindranath, N. H. et Sathaye, J. A. 2002. *Climate change and developing countries*. Advances in global research. Kluwer Academic Publishers. 293 pp.
275. Rayner, S., Malone, E., 2000. Climate change, poverty and intragenerational equity at the national level. In: Swart, R. (Ed.), *Climate Change and its Linkages with Equity, Development and Sustainability*. Proceedings of the IPCC Expert Meeting, April 1999. LINK, RIVM, World Bank, Columbo, Sri Lanka.
276. République d'Haïti-Ministère de l'Environnement 2015. Programme Aligné d'Action National de Lutte contre la Désertification. 104 p.
277. République d'Haïti 2010. *Analyse des menaces naturelles multiples en Haïti (MULTI-MENACES-HA)*. Rapport préparé par le Gouvernement d'Haïti, avec l'appui de la Banque Mondiale, la Banque Interaméricaine de Développement et le Système des Nations Unies. 65p.
278. République d'Haïti 2007. Document de stratégie nationale pour la croissance et la réduction de la pauvreté DSNCRP (2008-2010). 363 p.
279. Ribot, J. 2004. *Waiting for Democracy: The Politics of Choice in Natural Resource Decentralization*. Washington, DC: World Resources Institute.
280. Roch, L. 2008. « Au croisement entre pénurie d'eau et société du risque: un nouvel éclairage sur la problématique de l'eau ». Mémoire de la maîtrise en sciences de l'environnement. Université du Québec à Montréal. 146 p.
281. Rosegrant, M W, Fernandez, M, Sinha, A, Alder, J, Ahammad, H, de Fraiture, C, Eickhout, B, Fonseca, J, Huang, J, Koyama, O, Omezzine, A M, Pingali, P, Ramirez, R, Ringler, C, Robinson, S, Thornton, P, van Vuuren, D, Yana-Shapiro, H, 2009. Looking into the future for agriculture and AKST (Agricultural Knowledge Science and Technology). In B D McIntyre, H R Herren, J Wakhungu, R T Watson (eds.). *Agriculture at a Crossroads*, Island Press, Washington DC. Pp 307- 80 376
282. Rossing, T., 2010. Water Scarcity, Climate Change, and the Poor 21. In D. Verner, (Ed.), *Social Implications of Climate Change in Latin America and the Caribbean*. Reducing Poverty, Protecting Livelihoods, and Building Assets in a Changing Climate. Introduction. 2010. World bank. Pp 21-56
283. Rossing, T. et Rubin, O., 2010. Climate Change, Disaster Hot Spots, and Asset Erosion. In D. Verner, (Ed.), *Social Implications of Climate Change in Latin America and the Caribbean*. Reducing Poverty, Protecting Livelihoods, and Building Assets in a Changing Climate Introduction. 2010. World bank. Pp 63-92.
284. Rouquette, M.L., Sautkina, E., Castro, P., Félonneau, M.L., Guillou-Michel, E. 2005. Social representations theory and environmental studies. In: Martens, B.,Keul, A.G. (Eds.), *Designing Social Innovation. Planning, Building, Evaluating*. Hogrefe et Huber, Göttingen, pp. 107–115.
285. SAA. (2013). Statistiques des populations autochtones du Québec 2012. Profil de nations. Disponible à <http://www. autochtones.gouv.qc.ca/nations/population.htm>, consulté le 02 10 2016.
286. Safe SoftWare, 2012. FME Desktop Tutorial. FME 2012 Edition.

287. Salick, J. and Byg, A. 2007. *Indigenous Peoples and Climate Change*. A Tyndall Centre Publication Tyndall Centre for Climate Change Research, Oxford. 32 p.
288. Sanderson D. sans date. *Villes, catastrophes naturelles et moyens de subsistance*. Care International UK. 16 p.
289. Savoie-Zajc, L. 2006. L'entrevue semi-dirigée. In Gauthier B. *Recherche sociale : de la problématique à la collecte de données*. Presses de l'Université du Québec. 619. 293-316.
290. Scoones, I., 1998. *Sustainable Rural Livelihoods: A Framework for Analysis*. Institute of Development Studies. 22 pp.
291. Seckler, D., Amarasinghe, U., Molden, D., de Silva, R. and Barker, R. 1998. *World Water Demand and Supply, 1990 to 2025: Scenarios and Issues*. Research Report 19. Colombo: International Water Management Institute, 50 p.
292. Schröter, D., Polsky, C., et Patt, A. (2005). Assessing vulnerabilities to the effects of global change: an eight-step approach. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* Volume 10, N°4: 573-595.
293. Shumaker, S.A., Taylor, R.B., 1983. Toward a clarification of people–place relationships: a model of attachment to place. In: Fiemer, N.R., Geller, E.S. (Eds.), *Environmental Psychology: Directions and Perspectives*. Praeger, New-York, pp. 119–251.
294. Sokona, Y., Denton, F., 2001. Climate change impacts: can Africa cope with the challenges? *Climate Policy* 1, 117–123.
295. Sperber, D. 1989. L'étude anthropologique des représentations : problèmes et perspectives. In Jodelet, D. (dir.), *Les représentations sociales*. Presse universitaire de France. 447p.
296. Simon, J. 1981. *The Ultimate Resource*. Princeton: Princeton University Press.
297. Singh B., Cohen M. J. 2014. *Adaptation aux changements climatiques*. Le cas d'Haïti. Rapports de recherche Oxfam. 40p.
298. Soltani, A., Angelsen, A., Eid T., Mohammad, S. N. N., Taghi S. 2012. *Poverty, sustainability, and household livelihood strategies in Zagros, Iran*. *Ecological Economics* Volume 79 (2012) 60–70
299. Starrin, B., Dahlgren, L., Larsson, G., et Styrborn, S. (1997). *Along the Path of Discovery. Qualitative Methods and Grounded Theory*. Lund, Sweden : Studentlitteratur.
300. Statistiques Canada, 2011. Enquête nationale auprès des ménages, 2011. <http://www.statcan.gc.ca>.
301. Strauss, A. L., and Corbin, J. 1998. *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. Sage, 2nd ed., pp. 312. [HA29 Str, ISBN 0-8039-5939-7].
302. Strauss, A., Corbin, J. 1994. Grounded theory methodology: An overview. In: Denzin, N. K., Lincoln, Y. S. (eds.), *Handbook of Qualitative Research*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA, 273–285.

303. Strauss, A. 1987. *Qualitative analysis for social scientists*. New York: Cambridge University Press.
304. Swatuk, L.A. 2010. The State and Water Resources Development through the Lens of History: A South African Case Study, *Water Alternatives*, vol. 3, N° 3, p. 521-536.
305. Tadross, M., Davis, C., Engelbrecht, F., Joubert, A., Archer van Garderen, E. 2011. Regional scenarios of future climate change over southern Africa. In: Davis, C.L. (Ed.), *Climate Risk and Vulnerability: A Handbook for Southern Africa*. Council for Scientific and Industrial Research, Pretoria, South Africa, p. 92. ISBN 978 0620 50627 4] (Chapter 3).
306. Taylor, R. 2016. Un nouveau système métrique pour évaluer la pénurie d'eau en Afrique. Disponible au <http://www.scidev.net/afrique-sub-saharienne/eau/opinion/un-nouveau-syste-m-trique-pour-valuer-la-p-nurie-d-eau-en-afrique.html>, consulté le 06 12 2016.
307. Mitchell, T. and Tanne T. 2006. Adapting to climate change; challenges and opportunities for the development community. Institute of Development Studies © Tearfund 2006. 40p. Disponible au <http://www.tearfund.org/webdocs/website/Campaigning/policy%20and%20research%20h/Adapting%20to%20climate%20change%20discussion%20paper.pdf> (page consultée le 3 mai 2011).
308. Thomas, D. S.G. and Twyman, C. 2005. Equity and justice in climate change adaptation amongst natural-resource-dependent societies. *Global Environmental Change* Volume15 (2005) 115–124.
309. Tisdell, C. A. 1990. *Natural Resources, Growth, and Development: Economies, Ecology and Resource-scarcity*. New York: Praeger, 186 p.
310. Thomas D., Osbahr H., Twyman C., Adger N. and Hewitson B., 2005. *Adaptations to climate change amongst natural resource-dependant societies in the developing world: across the Southern African climate gradient*. Tyndall Centre for Climate Change Research Technical Report 35. 47 p.
311. Tompkins, E.L. and Adger, W.N.2005: Defining a response capacity for climate change. *Environ. Sci. Policy*, Volume 8, 562–571.
312. Tremblay, R. R. et Perrier, Y. 2006. *Savoir plus : outils et méthodes de travail intellectuel*, 2e éd. Les Éditions de la Chenelière inc.,
313. Trottier, J. 2000. L'avènement de la gestion intégrée des ressources en eau; dans Brun et Lasserre (eds.) : *Gestion de l'eau : Approche territoriale et institutionnelle*. Les Presses de l'Université du Québec, 2000. Pp : 179-197.
314. Turner, B. L. I., Kasperson R. E., Matson P. A., McCarthy J. J, Corell R. W., Christensen L., Eckley N., Kasperson J. X, Luers A., Martello M. L., Polsky C., Pulsipher A., et Schiller A. 2003. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings, National Academy of Sciences of the United States of America*, Volume 100 N°14: 8074-8079. Published by: National Academy of Sciences Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/3139882> .Accessed: 11/02/2015 02:10
315. Unité de Lutte Contre la Corruption, 2007. *Gouvernance et Corruption en Haïti Résultats de l'Enquête Diagnostique sur la Gouvernance Rapport Final*, janvier 2007. Collecte et Analyse des données par : BRIDES : Bureau de Recherche en Informatique et en Développement

Economique et Social Commandée par : ULCC : Unité de Lutte Contre la Corruption Avec l'assistance technique de : IBM : Institut de la Banque Mondiale. 143 p.

316. UN Department of Economic and social affairs, 2004. Déclaration de Johannesburg sur le développement durable. In UN Department of Economic and social affairs. Documents, [En ligne]. [http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD\\_POI\\_PD/French/POI\\_PD.htm](http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_PD/French/POI_PD.htm) (page consultée le 3 mai 2011).
317. UN Population Division. 2006. World Urbanization Prospects: The 2005 Revision. Department of Economic and Social Affairs. Urban and Rural Areas Dataset (POP/DB/WUP/Rev.2005/1/Table A.6). <http://esa.un.org/unup/>. New York: United Nations.
318. UN-Water, 2016. UN-Water Statistics. Disponible au [http://www.unwater.org/statistics/en/?page=2&ipp=10&no\\_cache=1&tx\\_dynalist\\_pi1\[par\]=YT\\_o2OntzOjE6lkwiO3M6MToiMCi7czoyNToidHhfbWJsbmV3c2V2ZW50X29yZ2FuaXplcil7YTo0OntpOjA7czo1Oil1ODgzNiI7aToxO3M6NToiNDIzOTciO2k6MjtzOjU6IjQyMzk5IjtpOjM7czo1Oil0MjQwMii7fXM6MTc6InR4X2R5bmFmZWZfc2VhcmNoIjtzOjE6IjEiO3M6NzoicmVjX3VpZCI7czowOiliO3M6Njoic3VibWl0IjtzOjY6IjZpbHRlciI7czoxMzoiZm9ybV9idWIsZF9pZCI7czo2OToiZm9ybS02Mjg0NmUzOTQ1NjdkZTcyM2QyMjg2ZWZkYzFINzljYWY5MTUzYWZiMGRiMjA4MDQwYmEyYjVhZTZhNmJiMkwljt9](http://www.unwater.org/statistics/en/?page=2&ipp=10&no_cache=1&tx_dynalist_pi1[par]=YT_o2OntzOjE6lkwiO3M6MToiMCi7czoyNToidHhfbWJsbmV3c2V2ZW50X29yZ2FuaXplcil7YTo0OntpOjA7czo1Oil1ODgzNiI7aToxO3M6NToiNDIzOTciO2k6MjtzOjU6IjQyMzk5IjtpOjM7czo1Oil0MjQwMii7fXM6MTc6InR4X2R5bmFmZWZfc2VhcmNoIjtzOjE6IjEiO3M6NzoicmVjX3VpZCI7czowOiliO3M6Njoic3VibWl0IjtzOjY6IjZpbHRlciI7czoxMzoiZm9ybV9idWIsZF9pZCI7czo2OToiZm9ybS02Mjg0NmUzOTQ1NjdkZTcyM2QyMjg2ZWZkYzFINzljYWY5MTUzYWZiMGRiMjA4MDQwYmEyYjVhZTZhNmJiMkwljt9), Consulté le 07 10 2016.
319. UN-Water, 2006. *Water a shared responsibility The United Nations World Water Development Report 2*. Executive summary. UN-WATER/WWAP/2006/3. 52 p.
320. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA), 2014. Plan d'Action Humanitaire. 87p.
321. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs OCHA/GTSAN 2013 – Haiti-Aperçu de la Sécurité Alimentaire et de la Nutrition accessible en ligne au <http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Haiti%20Apercu%20de%20la%20securite%20alimentaire%20et%20la%20nutrition%20%28mars%202013%29.pdf>
322. **USACE**. 1999. *Water Resources Assessment of Haiti*. United States' Army Corps of Engineers. 93p.
323. USAID FEWS NET 2014. Haïti Sécurité Alimentaire en bref. 44p.
324. USAID FEWS NET (2005). Profils des modes de vies en Haïti. 66 pages.
325. Van der Leeuw S.E. 2001: Vulnerability and the integrated study of socio-natural phenomena. *Update IHDP n°2* [http://www.ihdp.uni-bonn.de/html/publications/update/IHDPUpdate01\\_02.html](http://www.ihdp.uni-bonn.de/html/publications/update/IHDPUpdate01_02.html)
326. Venton, C.C. 2007. Climate change and water resources. *WaterAid* 47-49 Durham Street London SE11 7JD.
327. Verner, D., (Ed.) 2010. *Social Implications of Climate Change in Latin America and the Caribbean. Reducing Poverty, Protecting Livelihoods, and Building Assets in a Changing Climate*. Introduction. World Bank. Pp 1-19.
328. Vissoh P. V., Tossou R. C., Dedehouanou H., Codjia H. G., O. C., Vodouhe S.D.et Agbossou E. K., « Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements climatiques : le cas des communes d'Adjohoun et de Dangbo au Sud-Est Bénin », *Les Cahiers d'Outre-Mer* [En ligne],

260 | Octobre- Décembre 2012, mis en ligne le 01 octobre 2015, consulté le 04 janvier 2016.  
URL : <http://com.revues.org/6700> ; DOI : 10.4000/com.6700. 15p.

329. Vörösmarty, C., Green, P., Salisbury, J., & Lammers, R. (2000). Global Water Resources: Vulnerability from Climate Change and Population Growth. *Science*, Volume 289 N° 5477: 284-288.
330. Walton, M., Bebbington A. J., Dani A. A., et deHaan A. (2008). *Institutional Pathways to Equity: Addressing Inequality Traps*. Washington D. C.: The World Bank.
331. Walker, B., Carpenter, S., Anderies, j., Abel, N., Cumming, G., Jansen, M., Lebel, L., Norberg, J., Peterson, G. et Pritchard, R. 2002. Resilience management in socio-ecological systems ; a working hypothesis for participatory approach. *Conservation Ecology* Volume 6 N°1 : 14. [http://www. Consacol.org/vol16/iss1/art14](http://www.Consacol.org/vol16/iss1/art14)
332. Warner, J., Wester, P. et Bolding, A. 2008. « Going with the Flow : River Basins as the Natural Units for Water Management ? », *Water Policy* , vol. 10, n o S2, p. 121-138.
333. Weissenberger, S., Balthazar, É. et Délusca, K. 2016. *La vulnérabilité et l'adaptation dans un pays en développement : Haïti*. Module « Adaptation aux changements climatiques et à l'augmentation du niveau de la mer en zones côtières – une perspective globale ». Cours Adaptation aux changements climatiques aux communautés du Nouveau-Brunswick. © 2016 FESR - Faculté des études supérieures et de la recherche, Université de Moncton. Disponible au [http://www8.umoncton.ca/umcm-climat/grain/4\\_5\\_1\\_etude\\_de\\_cas\\_haiti\\_vulnerabilite\\_d\\_un\\_pays\\_en\\_voie\\_de\\_developpement\\_face\\_aux\\_changements\\_climatiques/page:35](http://www8.umoncton.ca/umcm-climat/grain/4_5_1_etude_de_cas_haiti_vulnerabilite_d_un_pays_en_voie_de_developpement_face_aux_changements_climatiques/page:35), Consulté le 07 10 2016
334. World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) 2006. *Water, Facts and trends*. © WBCSD, August 2005. Reprint March 2006. ISBN 2-940240-70-1. 16 p.
335. Wehbe, M., Eakin, H., Seiler, R., Vinocur, M., Avila, C., Maurutto, C. and Torres, G. S. 2008. Local Perspectives on Adaptation to Climate Change: Lessons From Mexico and Argentina. In Leary N., Adejuwon J., Barros V., Burton I., Kutlkarni J. et Lasco R. (eds.), *Climate change and adaptation*. Earthscan. Pp 314-331.
336. Wehbe, M. B., Seiler, R. A., Vinocur, M. R., Eakin, H., Santos, C. et Civitaresi, H. M., 2005. Social methods for assessing agricultural producers vulnerability to climate variability and change based on the notion of sustainability. AIACC working paper N° 19, International START Secretariat. Washington, DC. [www.aiaccproject.org](http://www.aiaccproject.org).
337. Willig, C. 2001. *Introducing Qualitative Research in Psychology*. Buckingham, UK : Open University Press.
338. Winpenny, J.T. 1997. *Managing Water Scarcity for Water Security*. A discussion paper prepared for the First FAO E-mail Conference on Managing Water Scarcity, 4 March to 9 April 1997.
339. Winpenny, J.T. 1994. *Managing Water as an Economic Resource*. Londres et New York: Routledge, 133 p.
340. Wisner, B. 2004. Assessment of capability and vulnerability. In Bankoff G., Frerks G., Hilhorst D. (Eds.): *Mapping vulnerability: disasters, development and people*. Earthscan, London, pp. 183-193.

341. White, G. F. et Haas J. E. 1975. *Assessment of Research on Natural Hazards*. Cambridge, MA: MIT Press.
342. Whyte, A. V. T. 1985. Perception. In R. W. Kates, J. H. Ausubel et M. Berberian (Eds.), *Climate Impact Assessment: Studies in the interaction of Climate and Society* (pp. 403-436). New York City (USA): John Wiley and Sons.
343. Winograd, M. Sans date. Module II. Concepts, cadres, méthodologies et outils pour évaluer la vulnérabilité et les stratégies d'adaptation. Concepts, cadres et méthodologies pour évaluer la vulnérabilité et les stratégies d'adaptation (CIAT, Colombie).
344. Wolf, S. 2009. *From Vulnerability Formalization to Finitely Additive Probability Monads*. Berlin: Dissertation from Freie Universität.
345. WorldBank, 2000. *Can Africa claim the 21st century?* World Bank, Washington DC. 292 p.
346. Xenos, N. 1987. Liberalism and the postulate of scarcity. *Political Theory* Volume 15 N°2, 225-243.
347. Zimmerer, K. S. et Bassett, T. J. (eds.) 2003. *Political Ecology: An Integrative Approach to Geography and Environment-Development Studies*. New York: Guilford Press.
348. Ziervogel, G., Nyong, A., Osman-Elaja, B., Conde, C., Cortes, S. and Downing, T. 2008. Household food security and climate change: comparisons from Nigeria, Sudan, South Africa and Mexico. In Leary N., Conde C., Kulkarni J., Nyong A. and Pulhin J. (eds.), *Climate Change and vulnerability*. Earthscan. Pp 173-197.

#### Sites consultés

349. Banque Mondiale, 2016. Base de données de la Banque Mondiale <http://data.worldbank.org/> consulté le 22 09 2016
350. Page Internet du Gouvernement Haïtien <http://agriculture.gouv.ht> consulté le 22 04 2015
351. Page Internet du Projet PROBINA [www.artibonite.org](http://www.artibonite.org) consulté le 10 05 2012
352. Oracle, 2015. Page Internet d'Oracle, 2015. [www.oracle.com](http://www.oracle.com) consulté le 03 03 2015
353. Page Internet de l'Organisation Mondiale de la Santé, 2015. <http://www.who.int/fr/> consulté le 09 06 2015
354. CNIGS, 2015. Page Internet du Centre National de Gestion de l'Information GéoSpatiale. <http://cnigs.ht/CNIGS/mission.php> consulté le 15 10 2015
355. Page Internet de la Primature d'Haïti. [http://primature.gouv.ht/?page\\_id=28](http://primature.gouv.ht/?page_id=28) consulté le 22 09 2016
356. Page Internet de la NASA. <https://svs.gsfc.nasa.gov/>, consulté le 22 09 2016

# Annexes

# **Annexe 1 : thèmes utilisés lors des entrevues de groupe et des entrevues individuelles (premier séjour)**

- Perceptions par rapport aux changements climatiques
- Les changements qui se manifestent dans leur milieu
- L'importance de l'eau
- Les impacts sur la disponibilité, l'accessibilité et la qualité de l'eau
- Les activités de subsistance
- Les impacts sur les activités de subsistance,
- La vulnérabilité aux changements climatiques
- Les facteurs de vulnérabilité.

# Annexe 2 : Questionnaire d'entrevue

Nom :

Prénom :

Sexe :

Âge :

Localité :

Métier (s) :

## Introduction

De tout temps, le climat a toujours changé, et cela se manifeste par des changements progressifs de températures et de précipitations sur de longues périodes de temps. Lorsque que ces changements sont dus aux activités humaines (transport, agriculture, élevage, etc.), ces changements sont plus rapides et peuvent se manifester par de plus grande fréquence de certains phénomènes tels que les plus intenses, la montée des températures, la baisse des précipitations, etc.

Ces changements ont des impacts sur les modes de vie des gens de par le monde et dons également sur les modes de vie des Haïtiens. Certaines personnes s'en sortent plus que d'autres pour diverses raisons.

## Partie 1 : Aspects sociaux

1 Observez-vous des changements dans votre milieu ?

Oui

Si oui, lesquelles ?

Non

Quels impacts ces changements ont-ils sur votre qualité de vie ?

Impacts très Négatifs

Négatifs

Aucun impact

Positifs

Impacts très positifs

Expliquez pourquoi

Selon vous, certaines pratiques que vous adoptez, ont-elles un impact sur votre qualité de vie ?

Oui

Lesquelles ?

Impacts très Négatifs

Négatifs

Aucun

Impacts positifs

Impacts très positifs

2 Selon vous, le fait d'être un humain plutôt qu'une femme (ou une femme plutôt qu'un humain) est-il

Très défavorisant

Défavorisant

Aucun

Favorisant

Très favorisant  ?

Pourquoi ?

Avez-vous un ou des enfants de moins de 15 ans ?

Selon vous, sont-ils plus vulnérables aux catastrophes naturelles, climatiques ou épidémies que le groupe d'âge moyen.

Beaucoup plus vulnérable

Plus Vulnérables

Vulnérabilité égale

Moins vulnérables

Beaucoup moins vulnérables  ?

Si vous êtes dans le groupe de personnes âgées (50 et plus), selon vous, êtes-vous plus vulnérables aux catastrophes naturelles, climatiques ou épidémies que le groupe d'âge moyen.

Beaucoup plus vulnérable

Plus Vulnérable

Vulnérabilité égale

Moins vulnérables

Beaucoup moins vulnérables  ?

5 Avez-vous été à l'école ?

Oui

Niveau d'éducation : primaire  secondaire  universitaire  plus

Non

Quel effet pensez-vous que l'éducation que vous avez a sur votre qualité de vie ?

Très défavorisant

Défavorisant

Aucun impact

Favorisant

Très favorisant

6 Avez-vous suivi toute autre formation ?

Oui

Non

Si oui, quel type de formation ?

Cette formation est-elle en lien avec votre métier ?

Oui

Non

Si vous avez répondu "oui j'ai suivi une formation, NON liée à mon métier" selon vous, quel impact cette formation a-t-elle sur votre qualité de vie ?

Très défavorisant

Défavorisant

Aucun impact

Favorisant

Très favorisant

Si vous avez répondu "oui j'ai suivi une formation OUI liée à mon métier" selon vous, quel impact cette formation a-t-elle sur votre qualité de vie ?

Très défavorisant

Défavorisant

Aucun impact

Favorisant

Très favorisant

7 Appartenez-vous à un groupe, une association ou toute autre réseau ?

Oui

Si oui quel type de réseau ?

Groupe de tontine  association féminine  groupement de producteur  autre (préciser)

Non

Si non, pourquoi ?

Selon vous, quel effet pensez-vous qu'a sur votre qualité de vie votre appartenance ou non appartenance à un groupe ou organisation ?

Très négatifs

Négatifs

Aucun impact

Positifs

Très positifs  ?

## **Partie 2 : Aspects territoriaux**

1 Quels types de catastrophes naturelles ou climatiques ou épidémie (santé) sont survenus au cours des 10 dernières années affectant soit la qualité de vie ou de l'eau ?

Lesquelles : Inondation  Sécheresse  érosion hydrique  autres (préciser)  ?

Selon vous, quels impacts ces catastrophes ont sur votre système de subsistance ?

Impacts très Négatifs

Négatifs

Aucun impact

Impacts positifs

Impacts très positifs

Pensez-vous que la fréquence et / ou l'intensité de ces catastrophes a augmenté depuis les 10 dernières années ?

Oui

Non

Si oui quels impacts ces changements ont-ils sur vos activités de subsistance ?

Impacts très Négatifs

Négatifs

Peu négatifs

Aucun impact

Impacts positifs

2 Disposez-vous de suffisamment d'eau (peu importe la source) pour subvenir à vos besoins domestiques en tout temps ?

Oui

Non

Si non, pourquoi ?

Comment accédez-vous à l'eau potable (accès direct) ?

Eau courante à la maison

Points de traitement d'eau

Hydropuit

Magasin ou commerce

Aucun

Payez-vous pour avoir de l'eau potable, que ce soit pour l'acheter directement ou pour purifier de l'eau prélevée à une source ?

Gratuit

Payant

Estimez-vous que la distance que vous parcourez pour aller chercher l'eau potable est ?

Maison

Proche

Loin

Très loin

Comment percevez-vous de façon générale, votre facilité ou difficulté à vous procurer l'eau potable (inclut \$ et distance) ?

Très facile

Facile

Difficile

Très difficile

Avez-vous d'autres sources d'approvisionnement en eau (non potable) pour vos besoins domestiques ?

Oui

Non

Si oui lesquelles ?

Puit à la maison

Puits commun

Hydropuit

Rivière / lac

Autres (préciser)

4 L'eau de ces sources est-elle globalement de bonne qualité ?

Oui

Non

Si non, pourquoi ?

6 Avez-vous été impliqué ou témoin de conflits liés à l'usage de l'eau ?

Oui

Non

Si oui lesquelles ?

### Partie 3 : Aspects économiques

1. Avez-vous une ou des activités économiques (de subsistance) ?

Oui

Non

Si oui lesquelles ?

Si non, pourquoi ?

Selon vous, vos activités économiques (ou l'absence d'activité) ont-ils un impact sur votre qualité de vie ?

Très négatif

Négatif

Aucun impact

Positif

Très positif

2. Disposez-vous d'atouts (biens et autres services) ?

Oui

Non

Si oui lesquelles :

Terre  capital financier  réserve de récolte  crédit  assurance catastrophe  bétail  
 autres (préciser)  ?

Si non, pourquoi ?

#### Partie 4 : aspects organisationnels

1. Avez-vous accès à l'information climatique (actuelle, prévisionnelle)?

Oui

Non

Si oui comment ? Et quels types d'information ?

Si non, pourquoi ?

Est-ce que ces informations vous sont utiles ?

Oui

Non

Sinon pourquoi ?

2. Quels impacts cela a-t-il sur votre qualité de vie ?

Très défavorisant

Défavorisant

Aucun impact

Favorisant

Très favorisant

2. Existe-t-il un système d'alerte qui vous prévient en cas de l'imminence d'une catastrophe ?

Oui

Non

De quelle source : scientifique  traditionnel  Radio  Haut-parleur  ?

Si non, pourquoi ?

Si oui, ces systèmes sont-ils utiles ?

Oui

Non

Sinon, pourquoi ?

Quels impacts cela a-t-il sur votre système de subsistance ?

Très défavorisant

Défavorisant

Aucun impact

Favorisant

Très favorisant

3. Individuellement, avez-vous mis en œuvre des stratégies pour faire face aux variations climatiques ou aux catastrophes ?

Oui

Non

Si oui lesquelles ?

Si non, pourquoi ?

Quels effets ces stratégies ont-elles sur votre vulnérabilité ?

Impacts très Négatifs

Négatifs

Aucun impact

Impacts positifs

Impacts positifs

4. Collectivement, existe-t-il des technologies ou moyens mis en place pour faire face aux variations climatiques ou aux catastrophes ?

Oui

Non

Si oui lesquelles ?

Si non, pourquoi ?

Quels impacts pensez-vous que ces stratégies collectives ont sur votre vulnérabilité ?

Impacts très Négatifs

Négatifs

Aucun impact

Impacts positifs

Impacts positifs

5 Face aux impacts des changements climatiques sur l'eau et compte tenu de votre réalité socio-économique, et territoriale ; et considérant l'organisation de votre village ou communauté, pensez-vous que votre situation est

Très défavorisante

Défavorisante

Sans impact

Favorisante

Très favorisante  ?

# Annexe 3 : Analyse factorielle

Sortie obtenue		22-JUL-2016 10:21:57
Commentaires		
Entrée	Données	C:\Users\belal13\Desktop\Haiti_DATA\Donne_aggre.sav
	Jeu de données actif	Jeu_de_données1
	Filtre	<sans>
	Pondération	<sans>
	Fichier scindé	<sans>
	N de lignes dans le fichier de travail	42
Gestion des valeurs manquantes	Définition de la valeur manquante	MISSING=EXCLUDE : Les valeurs manquantes définies par l'utilisateur sont traitées comme des données manquantes.
	Observations utilisées	LISTWISE : Les statistiques sont basées sur des observations dépourvues de valeurs manquantes dans les variables utilisées.
Syntaxe		<pre> FACTOR /VARIABLES Log_non_proprio Terr_non_proprio Sans_elec Sans_eau Sans_auto Sans_frigo Sans_tele Sans_radio Sans_toilet Femmes Illitere Handicape Inactif AGE_5 AGE_65 Combustible Mur Toit Sans_secondaire Non_salarie Menage_4plus Densite Sans_ecole /MISSING LISTWISE /ANALYSIS Log_non_proprio Terr_non_proprio Sans_elec Sans_eau Sans_auto Sans_frigo Sans_tele Sans_radio Sans_toilet Femmes Illitere Handicape Inactif AGE_5 AGE_65 Combustible Mur Toit Sans_secondaire Non_salarie Menage_4plus Densite Sans_ecole /PRINT UNIVARIATE INITIAL CORRELATION SIG KMO REPR EXTRACTION ROTATION /FORMAT BLANK(.35) /CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25) /EXTRACTION PC /CRITERIA ITERATE(25) /ROTATION VARIMAX /METHOD=CORRELATION. </pre>
Ressources	Temps de processeur	00:00:00,06
	Temps écoulé	00:00:00,05
	Mémoire maximale requise	63140 (61,660K) octets

## Statistiques descriptives

	Moyenne	Ecart type	Analyse N
Log_non_proprio	,140116959519268	,079844128031030	42
Terr_non_proprio	,116415876863977	,062045247571092	42
Sans_elec	,903739073834770	,138829520638051	42
Sans_eau	,946928984638490	,032498531837292	42
Sans_auto	,98871	,014975	42
Sans_frigido	,974042147099817	,042398353005508	42
Sans_tele	,935508933991706	,108922664788653	42
Sans_radio	,585433327260244	,103356112128667	42
Sans_toilet	,394141182527804	,152770628921751	42
Femmes	,506602617316451	,016202269700712	42
Illitere	,477926446539183	,093442631416637	42
Handicape	,017894086886422	,004955293687926	42
Inactif	,525197011455061	,069752705801732	42
AGE_5	,150418474131918	,017618519627820	42
AGE_65	,060953714530001	,014895835739877	42
Combustible	,993089212923112	,017461095006955	42
Mur	,578452712306692	,191969365062583	42
Toit	,184412760312009	,123344507426708	42
Sans_secondaire	,957837103535060	,034086414256352	42
Non_salarie	,933503649347503	,049835544943245	42
Menage_4plus	,430800444087771	,031051391685084	42
Densite	329,503390889271000	438,257302419870000	42
Sans_ecole	,57374	,119242	42

# Matrice de corrélation

	Log_non_proprio	Terr_non_proprio	Sans_elec	Sans_eau	Sans_auto	Sans_frig	Sans_tele	Sans_radio	Sans_toilet	Femmes	Illitere	Handicape	Inactif	AGE_5	AGE_65	Combustible	Mur	Toit	Sans_sec	Non_salarie	Menage_4plus	Densite	Sans_ecole	
Corrélation	Log_non_proprio	1,000	,811	-,835	-,781	-,836	-,815	-,886	-,684	-,356	,472	-,778	-,276	,231	-,489	-,515	-,732	-,678	-,472	-,892	-,877	-,010	,780	-,476
	Terr_non_proprio	,811	1,000	-,550	-,677	-,590	-,591	-,611	-,428	-,143	,256	-,571	-,053	,336	-,265	-,336	-,632	-,452	-,260	-,644	-,722	,121	,612	-,409
	Sans_elec	-,835	-,550	1,000	,753	,906	,943	,963	,654	,473	-,508	,778	,394	-,084	,552	,481	,789	,625	,429	,939	,873	,065	-,818	,525
	Sans_eau	-,781	-,677	,753	1,000	,746	,808	,770	,605	,383	-,435	,738	,165	-,228	,493	,381	,718	,519	,334	,804	,788	-,004	-,720	,406
	Sans_auto	-,836	-,590	,906	,746	1,000	,931	,966	,702	,498	-,537	,755	,428	-,028	,478	,551	,854	,710	,441	,926	,847	,148	-,783	,430
	Sans_frig	-,815	-,591	,943	,808	,931	1,000	,960	,630	,480	-,490	,726	,381	-,052	,510	,473	,908	,630	,385	,923	,878	,098	-,879	,446
	Sans_tele	-,886	-,611	,963	,770	,966	,960	1,000	,704	,498	-,541	,796	,412	-,096	,524	,529	,848	,697	,428	,966	,902	,090	-,852	,498
	Sans_radio	-,684	-,428	,654	,605	,702	,630	,704	1,000	,552	-,586	,711	,161	-,367	,483	,275	,526	,634	,573	,729	,685	,063	-,601	,376
	Sans_toilet	-,356	-,143	,473	,383	,498	,480	,498	,552	1,000	-,562	,616	,138	-,269	,306	,221	,416	,324	,271	,547	,512	-,025	-,428	,467
	Femmes	,472	,256	-,508	-,435	-,537	-,490	-,541	-,586	-,562	1,000	-,471	-,354	,051	-,133	-,487	-,361	-,336	-,533	-,546	-,508	,128	,449	-,281
	Illitere	-,778	-,571	,778	,738	,755	,726	,796	,711	,616	-,471	1,000	,049	-,517	,692	,228	,599	,669	,395	,883	,859	-,083	-,655	,757
	Handicape	-,276	-,053	,394	,165	,428	,381	,412	,161	,138	-,354	,049	1,000	,476	-,041	,644	,321	,247	-,026	,290	,207	,223	-,263	-,077
	Inactif	,231	,336	-,084	-,228	-,028	-,052	-,096	-,367	-,269	,051	-,517	,476	1,000	-,382	,341	-,007	-,136	-,171	-,235	-,379	,410	-,615	-,534
	AGE_5	-,489	-,265	,552	,493	,478	,510	,524	,483	,306	-,133	,692	-,041	-,382	1,000	-,198	,386	,592	,276	,546	,508	,295	-,407	,530
	AGE_65	-,515	-,336	,481	,381	,551	,473	,529	,275	,221	-,487	,228	,644	,341	-,198	1,000	,407	,164	,099	,462	,373	-,063	-,347	-,125
	Combustible	-,732	-,632	,789	,718	,854	,908	,848	,526	,416	-,361	,599	,321	-,007	,386	,407	1,000	,520	,322	,822	,830	,088	-,912	,365
	Mur	-,678	-,452	,625	,519	,710	,630	,697	,634	,324	-,336	,669	,247	-,136	,592	,164	,520	1,000	,436	,686	,627	,303	-,503	,422
	Toit	-,472	-,260	,429	,334	,441	,385	,428	,573	,271	-,533	,395	-,026	-,171	,276	,099	,322	,436	1,000	,446	,477	,024	-,369	,275
	Sans_sec	-,892	-,644	,939	,804	,926	,923	,966	,729	,547	-,546	,883	,290	-,235	,546	,462	,822	,686	,446	1,000	,954	-,022	-,857	,615
	Non_salarie	-,877	-,722	,873	,788	,847	,878	,902	,685	,512	-,508	,859	,207	-,379	,508	,373	,830	,627	,477	,954	1,000	-,125	-,892	,634
	Menage_4plus	-,010	,121	,065	-,004	,148	,098	,090	,063	-,025	,128	-,083	,223	,410	,295	-,063	,088	,303	,024	-,022	-,125	1,000	,078	-,262
Densite	,780	,612	-,818	-,720	-,783	-,879	-,852	-,601	-,428	,449	-,855	-,265	,163	-,407	-,347	-,912	-,503	-,369	-,857	-,892	,078	1,000	-,478	
Sans_ecole	-,476	-,409	,525	,406	,430	,446	,498	,376	,467	-,281	,757	-,077	-,534	,530	-,125	,365	,422	,275	,615	,634	-,262	-,478	1,000	
Signification (unilatéral)	Log_non_proprio	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,010	,001	,000	,039	,071	,001	,000	,000	,000	,001	,000	,000	,000	,476	,001	
	Terr_non_proprio	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,002	,184	,051	,000	,369	,015	,045	,015	,000	,001	,048	,000	,000	,222	,000	,004	
	Sans_elec	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,000	,005	,298	,000	,001	,000	,000	,002	,000	,000	,342	,000	,000	
	Sans_eau	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,006	,002	,000	,149	,073	,000	,006	,000	,000	,000	,015	,000	,489	,000	,004	
	Sans_auto	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,002	,429	,001	,000	,000	,000	,002	,000	,175	,000	,002	
	Sans_frig	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,000	,006	,371	,000	,001	,000	,000	,000	,006	,000	,268	,000	,002	
	Sans_tele	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,003	,272	,000	,000	,000	,000	,000	,002	,000	,285	,000	,000	
	Sans_radio	,000	,002	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,155	,008	,001	,039	,000	,000	,000	,000	,346	,000	,007	
	Sans_toilet	,010	,184	,001	,006	,000	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,191	,042	,025	,080	,003	,018	,041	,000	,437	,002	,001	
	Femmes	,001	,051	,000	,002	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,011	,375	,201	,001	,009	,015	,000	,000	,000	,210	,001	,035	
	Illitere	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,380	,000	,000	,073	,000	,000	,005	,000	,300	,000	,000	,000	
	Handicape	,039	,369	,005	,149	,002	,006	,003	,155	,191	,011	,380	,001	,399	,000	,019	,058	,435	,031	,095	,078	,045	,314	
	Inactif	,071	,015	,298	,073	,429	,371	,272	,008	,042	,375	,000	,001	,006	,014	,481	,195	,139	,067	,007	,003	,167	,000	
	AGE_5	,001	,045	,000	,000	,001	,000	,001	,025	,201	,000	,399	,006	,000	,104	,006	,000	,038	,000	,029	,004	,000	,000	
	AGE_65	,000	,015	,001	,006	,000	,001	,000	,039	,080	,001	,073	,000	,014	,104	,004	,149	,266	,001	,007	,346	,012	,215	
	Combustible	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,003	,009	,000	,019	,481	,006	,004	,000	,019	,000	,000	,291	,000	,009	
	Mur	,000	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,018	,015	,000	,058	,195	,000	,149	,000	,002	,000	,000	,025	,000	,003	
	Toit	,001	,048	,002	,015	,002	,006	,002	,000	,041	,000	,005	,435	,139	,038	,266	,019	,002	,000	,001	,440	,008	,039	
	Sans_sec	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,031	,067	,000	,001	,000	,000	,002	,000	,446	,000	,000	
	Non_salarie	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,095	,007	,000	,007	,000	,001	,000	,215	,000	,000	
	Menage_4plus	,476	,222	,342	,489	,175	,288	,285	,346	,437	,210	,300	,078	,003	,029	,346	,291	,025	,440	,446	,215	,311	,047	
Densite	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,002	,001	,000	,045	,167	,004	,012	,000	,000	,008	,000	,000	,311	,001		
Sans_ecole	,001	,004	,000	,004	,002	,002	,000	,007	,001	,035	,000	,314	,000	,000	,215	,009	,003	,039	,000	,000	,047	,001		

## L'indice KMO

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage.		,800
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx.	1303,727
	ddl	253
	Signification	,000

## Qualité de représentation

	Initiales	Extraction
Log_non_proprio	1,000	,864
Terr_non_proprio	1,000	,725
Sans_elec	1,000	,892
Sans_eau	1,000	,731
Sans_auto	1,000	,933
Sans_frigo	1,000	,927
Sans_tele	1,000	,967
Sans_radio	1,000	,741
Sans_toilet	1,000	,615
Femmes	1,000	,826
Illitere	1,000	,897
Handicape	1,000	,679
Inactif	1,000	,828
AGE_5	1,000	,814
AGE_65	1,000	,838
Combustible	1,000	,820
Mur	1,000	,711
Toit	1,000	,474
Sans_secondaire	1,000	,965
Non_salarie	1,000	,952
Menage_4plus	1,000	,852
Densite	1,000	,807
Sans_ecole	1,000	,663

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Sommes extraites du carré des chargements			Sommes de rotation du carré des chargements		
	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé	Total	% de la variance	% cumulé
1	12,764	55,496	55,496	12,764	55,496	55,496	10,094	43,887	43,887
2	2,748	11,946	67,443	2,748	11,946	67,443	3,921	17,049	60,936
3	1,633	7,100	74,542	1,633	7,100	74,542	2,722	11,836	72,772
4	1,378	5,990	80,533	1,378	5,990	80,533	1,785	7,761	80,533
5	,966	4,200	84,733						
6	,685	2,979	87,712						
7	,585	2,542	90,254						
8	,409	1,776	92,031						
9	,377	1,638	93,669						
10	,329	1,430	95,099						
11	,267	1,161	96,260						
12	,190	,826	97,086						
13	,177	,769	97,855						
14	,136	,590	98,445						
15	,119	,516	98,961						
16	,100	,433	99,394						
17	,044	,190	99,584						
18	,040	,172	99,756						
19	,020	,085	99,841						
20	,015	,065	99,907						
21	,009	,041	99,948						
22	,007	,030	99,978						
23	,005	,022	100,000						

Matrice de composante

	Composante			
	1	2	3	4
Log_non_proprio	-,914			
Terr_non_proprio	-,686			,452
Sans_elec	,933			
Sans_eau	,832			
Sans_auto	,937			
Sans_frigido	,937			
Sans_tele	,968			
Sans_radio	,773			,352
Sans_toilet	,566			,515
Femmes	-,589			-,592
Illitere	,877	-,350		
Handicape		,753		
Inactif		,853		
AGE_5	,578	-,397	,568	
AGE_65	,452	,688	-,400	
Combustible	,845			
Mur	,721		,427	
Toit	,505			,449
Sans_secondaire	,981			
Non_salarie	,954			
Menage_4plus			,851	
Densite	-,869			
Sans_ecole	,592	-,555		

### Rotation de la matrice de composante

	Composante			
	1	2	3	4
Log_non_proprio	-,880			
Terr_non_proprio	-,821			
Sans_elec	,840	,386		
Sans_eau	,820			
Sans_auto	,829	,406		
Sans_frigido	,884			
Sans_tele	,874	,397		
Sans_radio	,497	,675		
Sans_toilet		,741		
Femmes		-,815		
Illitere	,712	,505	-,353	
Handicape			,755	
Inactif			,831	
AGE_5	,447		-,450	,596
AGE_65	,445		,713	
Combustible	,874			
Mur	,562	,362		,510
Toit		,636		
Sans_secondaire	,876	,437		
Non_salarie	,886	,385		
Menage_4plus				,875
Densite	-,863			
Sans_ecole	,477	,362	-,550	

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser.

a. Convergence de la rotation dans 5 itérations.

### Matrice de transformation des composantes

Composante	1	2	3	4
1	,875	,471	-,014	,115
2	,064	-,108	,989	,076
3	-,059	-,134	-,087	,985
4	-,477	,865	,118	,100

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Méthode de rotation : Varimax avec normalisation Kaiser.

## Annexes 4 : Lettre de consentement

Bonjour,

Je suis Pricette Dovonou-Vinagbe. Je suis étudiante au doctorat en Géographie à l'Université Laval (Québec-Canada) et je mène une étude sur l'évaluation de la vulnérabilité des ménages du bassin versant de l'Artibonite aux impacts des changements climatiques sur l'eau. L'objectif d'évaluer la vulnérabilité des communautés (ménages) du bassin versant de l'Artibonite face aux impacts des changements climatiques sur l'eau avec une approche intégrée. Les projections climatiques prévoient un réchauffement de la température et une baisse de la quantité des pluies d'ici 2060, entraînant une hausse de l'évapotranspiration et une diminution des ressources hydriques. L'Artibonite est l'une des régions les plus exposées aux inondations et aux sécheresses. À cela s'ajoute l'action humaine qui se caractérise par l'occupation d'endroits non appropriés tels que la zone de la mangrove (détruite) et les plaines alluviales entraînant l'érosion et la sédimentation des plans d'eau. Les Haïtiens, surtout les plus pauvres auront donc à faire face à de plus en plus de contraintes naturelles liées à l'eau. Étant donné que le pays dépend fortement de l'agriculture et de la pêche pour son économie, la question de l'eau est importante. Votre participation est sollicitée pour les entrevues que j'aurai à faire dans le cadre de cette recherche. Cette participation vous offrira l'opportunité de donner votre point de vue et de contribuer ainsi à une meilleure mise en œuvre des interventions dans le bassin versant de l'Artibonite. Les résultats de la recherche vous seront présentés à la fin de l'étude.

J'aimerais vous rappeler que toutes les informations obtenues lors de l'entretien resteront confidentielles et aucun nom ne sera mentionné. Votre anonymat est totalement assuré. Votre participation est volontaire et vous êtes libre de me faire part de vos questions ou commentaires lors de la rencontre. De plus, s'il arrivait que vous vous sentiez insatisfait de la tournure prise par l'entrevue, vous pouvez l'interrompre ou même y mettre fin sans préjudice.

*Afin de confirmer votre accord de participer à cette recherche académique, nous vous prions de signer ce formulaire de consentement.*

*Merci pour votre généreuse coopération.*

---

Signature de l'interlocuteur

---

Date

---

Signature de l'intervieweur





## Annexe 5 : Questionnaire pour le cube socio-économique

ID_PERSONNE	Quels impacts pensez-vous que votre réalité économique (atouts ou Non) a-t-il sur votre vulnérabilité face aux catastrophes	Indice estimé de vulnérabilité	genre	Groupe d'âge	Sections communales/villes	Avez-vous une ou des activités économiques (Oui, Non, lesquelles)	Secteur(s) d'activité	Ty pes d'atouts	Niv eau éducation	Appartenance à un groupe	Liste des atouts économiques	Multiplicité d'atouts économiques
1	Favorisant	2	Humain	25-50	Bocozelle	Chauffeur	Service	Terre	Primaire	Oui	Physique	Non
2	Favorisant	2	Femme	25-50	Bocozelle	Cultivatrice, commerce	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Aucun	Oui	Physique, Financier	Oui
3	Favorisant	2	Femme	25-50	Bocozelle	Cultivatrice, commerçante	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Primaire	Oui	Physique	Non
4	Favorisant	2	Humain	25-50	Bocozelle	Cultivateur, enseignant, agent de santé	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Secondaire	Oui	Physique	Non
5	Très favorisant	1	Humain	25-50	Bocozelle	Cultivateur, chauffeur	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Primaire	Oui	Physique	Non
6	Très défavorisant	5	Humain	18-25	Bocozelle	Cultivateur	Primaire (agricole)	Aucun	Secondaire	Oui	Aucun	Non
7	Très défavorisant	5	Humain	50 et +	Bocozelle	Cultivateur	Primaire (agricole)	Terre	Primaire	Oui	Physique, Financier	Oui
8	Défavorisant	4	Femme	25-50	Bocozelle	Cultivatrice, commerçante	Primaire (agricole), Tertiaire	Réserve physique	Primaire	Oui	Physique	Non
9	Défavorisant	4	Femme	50 et +	Bocozelle	Cultivatrice, commerçante	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Aucun	Non	Physique, Financier	Oui
10	Très défavorisant	5	Femme	25-50	Bocozelle	Cultivatrice, couturière	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Secondaire	Non	Physique	Non
11	Défavorisant	4	Humain	50 et +	Bocozelle	Cultivateur	Primaire (agricole)	Terre	Aucun	Non	Physique	Non
12	Défavorisant	4	Femme	25-50	Bocozelle	Enseignante, couturière, cultivatrice	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Secondaire	Oui	Physique	Non
13	Aucun impact	3	Humain	25-50	L'Attalaye	Enseignant, cultivateur	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Secondaire	Oui	Physique, Financier	Oui
14	Défavorisant	4	Humain	25-50	Guillaume Mogé	Entrepreneur	Responsable (poste d'autorité)	Réserve physique	Secondaire	Non	Physique, Financier, Humain	Oui

15	Favorisant	2	Femme	50 et +	Verrettes	Retraitée	Retraité	Terre	Aucun	Non	Physique, Financier	Oui
16	Très défavorisant	5	Humain	50 et +	Bastien	Enseignant, entrepreneur	Responsable (poste d'autorité)	Terre	Secondaire	Oui	Physique	Non
17	Favorisant	2	Femme	18-25	Bastien	Étudiante, aide-soignante (agent de santé)	Étudiante, Tertiaire	Terre	Secondaire	Non	Physique, Financier	Oui
18	Favorisant	2	Femme	25-50	Verrettes	Directrice d'école (Enseignant)	Responsable (poste d'autorité)	Terre	Universitaire	Non	Physique, Financier	Oui
19	Défavorisant	4	Humain	25-50	Bastien	Technicien agricole	Tertiaire	Terre	Secondaire	Oui	Physique	Non
20	Très défavorisant	5	Humain	25-50	Bastien	Enseignant, cultivateur	Primaire (agricole), Tertiaire	Épargne-crédit	Secondaire	Oui	Financier	Non
21	Défavorisant	4	Femme	25-50	Bastien	Enseignante	Tertiaire	Terre	Secondaire	Oui	Physique	Non
22	Favorisant	2	Femme	25-50	Guillaume Mogé	Cultivatrice, enseignante	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Secondaire	Non	Physique	Non
23	Défavorisant	4	Humain	50 et +	Guillaume Mogé	enseignant à la retraite (Retraitée), artisan	Retraité	Terre	Universitaire	Oui	Physique, Financier	Oui
24	Favorisant	2	Femme	25-50	Guillaume Mogé	Commerçante	Primaire (agricole)	Terre	Aucun	Non	Physique	Non
25	Très défavorisant	5	Femme	25-50	Guillaume Mogé	Cultivatrice, commerce	Primaire (agricole), Tertiaire	Aucun	Secondaire	Non	Aucun	Non
26	Favorisant	2	Humain	25-50	Bastien	Technicien agricole, enseignant, cultivateur	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Universitaire	Oui	Physique, Financier	Oui
27	Très défavorisant	5	Humain	25-50	Bas de Sault	Enseignant, cultivateur, coordonnateur CASEC (poste autorité)	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Secondaire	Oui	Physique, Financier	Oui
28	Défavorisant	4	Femme	25-50	Bas de Sault	Commerçante	Tertiaire	Terre	Primaire	Oui	Physique	Non
29	Favorisant	2	Humain	25-50	Bas de Sault	Enseignant, cultivateur	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Secondaire	Oui	Physique, Financier	Oui
30	Très défavorisant	5	Femme	25-50	L'Attalaye	Cultivatrice, commerçante	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Aucun	Non	Physique	Non
31	Favorisant	2	Femme	25-50	L'Attalaye	Cultivatrice, commerçante	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Primaire	Non	Physique, Financier	Oui
32	Défavorisant	4	Femme	25-50	L'Attalaye	Enseignante, cultivatrice	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Secondaire	Oui	Physique	Non

33	Très défavorisant	5	Humain	50 et +	L'Attalaye	Cultivateur	Primaire (agricole)	Aucun	Primaire	Oui	Aucun	Non
34	Défavorisant	4	Femme	25-50	L'Attalaye	Enseignante, cultivatrice	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Secondaire	Oui	Physique	Non
35	Défavorisant	4	Femme	25-50	L'Attalaye	Cultivatrice, commerce	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Primaire	Oui	Physique	Non
36	Défavorisant	4	Femme	50 et +	L'Attalaye	Surveillante d'orphelinat (aide sociale)	Tertiaire	Reserve physique	Primaire	Oui	Physique	Non
37	Défavorisant	4	Femme	50 et +	Bas de Sault	Cultivateur, commerçant, technicien agricole	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Secondaire	Oui	Physique, Financier	Oui
38	Très favorisant	1	Humain	50 et +	Bas de Sault	Boulangier (artisan), cultivateur	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Primaire	Oui	Physique, Financier	Oui
39	Défavorisant	4	Femme	50 et +	Bas de Sault	Commerçante	Tertiaire	Terre	Aucun	Non	Physique	Non
40	Favorisant	2	Femme	18-25	Lalomas	Étudiante	Étudiante	Terre	Secondaire	Oui	Aucun	Non
41	Très défavorisant	5	Humain	50 et +	Lalomas	Artiste peintre (artiste), agriculteur	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Secondaire	Oui	Physique	Non
42	Défavorisant	4	Humain	25-50	Lalomas	Charpentier (artisan), cultivateur	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Secondaire	Oui	Physique	Non
43	Défavorisant	4	Femme	25-50	Lalomas	Commerçante, cultivatrice	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Aucun	Non	Physique	Non
44	Défavorisant	4	Humain	25-50	Lalomas	Enseignant, cultivateur	Primaire (agricole), Tertiaire	Terre	Primaire	Oui	Physique	Non
45	Favorisant	2	Femme	25-50	Lalomas	Commerçante, cultivatrice	Primaire (agricole), Tertiaire	Reserve physique	Secondaire	Non	Physique	Non
46	Défavorisant	4	Femme	25-50	Bas de Sault	Commerçante	Tertiaire	Reserve physique	Primaire	Non	Physique	Non
47	Aucun impact	3	Humain	25-50	Lalomas	Surveillant au centre de santé (agent), professeur de conduite (enseignant), cultivateur	Primaire (agricole), Tertiaire	Reserve physique	Secondaire	Non	Physique	Non
48	Défavorisant	4	Humain	50 et +	Lalomas	Cultivateur	Primaire (agricole)	Terre	Primaire	Oui	Physique	Non





## Annexe 6 : Questionnaire cube eau

ID_PERSONNE	Quels impacts pensez-vous que votre réalité économique (atouts ou Non) a-t-il sur votre vulnérabilité face aux catastrophes	Indice estimé de vulnérabilité	Sections communales/villes	Quantité suffisante eau	Coût eau potable	Accès direct eau potable	Autres sources d'eau	Comment percevez-vous votre facilité ou difficulté à vous procurer l'eau potable (inclut \$ et distance)	Perception accès eau potable	Distance accès eau potable
1	Favorisant	2	Bocozelle	Oui	Payant	Magasin ou commerce	Aucun	Très difficile	4	Très loin
2	Favorisant	2	Bocozelle	Non	Payant	Hydropuit	Rivière Lac	Très difficile	4	Proche
3	Favorisant	2	Bocozelle	Non	Payant	Hydropuit	Rivière Lac	Facile	2	Proche
4	Favorisant	2	Bocozelle	Non	Payant	Hydropuit	Aucun	Très difficile	4	Loin
5	Très favorisant	1	Bocozelle	Oui	Gratuit	Aucun	Puit à la maison	Difficile	3	Maison
6	Très défavorisant	5	Bocozelle	Oui	Payant	Magasin ou commerce	Hydropuit	Très difficile	4	Très loin
7	Très défavorisant	5	Bocozelle	Oui	Payant	À la maison	Hydropuit	Facile	2	Proche
8	Défavorisant	4	Bocozelle	Non	Payant	Magasin ou commerce	Hydropuit	Très difficile	4	Très loin
9	Défavorisant	4	Bocozelle	Non	Payant	À la maison	Rivière Lac	Difficile	3	Maison
10	Très défavorisant	5	Bocozelle	Non	Payant	Magasin ou commerce	Rivière Lac	Difficile	3	Très loin
11	Défavorisant	4	Bocozelle	Non	Payant	Magasin ou commerce	Rivière Lac	Très difficile	4	Très loin
12	Défavorisant	4	Bocozelle	Oui	Payant	Magasin ou commerce	Rivière Lac	Très difficile	4	Très loin
13	Aucun impact	3	L'Attalaye	Oui	Payant	À la maison	Aucun	Très facile	1	Proche
14	Défavorisant	4	Guillaume Mogé	Oui	Payant	Magasin ou commerce	Rivière Lac	Difficile	3	Proche
15	Favorisant	2	Verrettes	Oui	Payant	À la maison	Aucun	Facile	2	Maison
16	Très défavorisant	5	Bastien	Non	Payant	Magasin ou commerce	Puits commun	Difficile	3	Proche
17	Favorisant	2	Bastien	Non	Payant	Magasin ou commerce	Rivière Lac	Difficile	3	Loin
18	Favorisant	2	Verrettes	Non	Payant	À la maison	Puit à la maison	Facile	2	Maison

19	Déf av orisant	4	Bastien	Non	Pay ant	Magasin ou commerce	Puits commun	Difficile	3	Proche
20	Très déf av orisant	5	Bastien	Non	Pay ant	Magasin ou commerce	Aucun	Difficile	3	Très loin
21	Déf av orisant	4	Bastien	Non	Pay ant	Magasin ou commerce	Rivière Lac	Difficile	3	Très loin
22	Fav orisant	2	Guillaume Mogé	Non	Pay ant	Magasin ou commerce	Puits commun	Difficile	3	Proche
23	Déf av orisant	4	Guillaume Mogé	Oui	Pay ant	Magasin ou commerce	Puit à la maison	Difficile	3	Proche
24	Fav orisant	2	Guillaume Mogé	Non	Pay ant	Magasin ou commerce	Rivière Lac	Difficile	3	Proche
25	Très déf av orisant	5	Guillaume Mogé	Non	Pay ant	Magasin ou commerce	Rivière Lac	Difficile	3	Proche
26	Fav orisant	2	Bastien	Oui	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Très difficile	4	Très loin
27	Très déf av orisant	5	Bas de Sault	Oui	Pay ant	À la maison	Puits commun	Très facile	1	Maison
28	Déf av orisant	4	Bas de Sault	Non	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Très difficile	4	Très loin
29	Fav orisant	2	Bas de Sault	Non	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Très difficile	4	Loin
30	Très déf av orisant	5	L'Attalaye	Oui	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Difficile	3	Loin
31	Fav orisant	2	L'Attalaye	Oui	Pay ant	Magasin ou commerce	Puits commun	Difficile	3	Proche
32	Déf av orisant	4	L'Attalaye	Oui	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Facile	2	Proche
33	Très déf av orisant	5	L'Attalaye	Oui	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Facile	2	Proche
34	Déf av orisant	4	L'Attalaye	Oui	Pay ant	Aucun	Puits commun	Difficile	3	Proche
35	Déf av orisant	4	L'Attalaye	Oui	Pay ant	À la maison	Rivière Lac	Facile	2	Maison
36	Déf av orisant	4	L'Attalaye	Non	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Difficile	3	Très loin
37	Déf av orisant	4	Bas de Sault	Non	Pay ant	Aucun	Hydropuit	Très difficile	4	Loin
38	Très fav orisant	1	Bas de Sault	Oui	Gratuit	Aucun	Rivière Lac	Difficile	3	Loin
39	Déf av orisant	4	Bas de Sault	Oui	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Facile	2	Proche
40	Fav orisant	2	Lalomas	Oui	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Facile	2	Proche
41	Très déf av orisant	5	Lalomas	Oui	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Très facile	1	Maison
42	Déf av orisant	4	Lalomas	Non	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Difficile	3	Très loin
43	Déf av orisant	4	Lalomas	Oui	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Difficile	3	Loin
44	Déf av orisant	4	Lalomas	Oui	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Difficile	3	Proche
45	Fav orisant	2	Lalomas	Oui	Pay ant	Aucun	Rivière Lac	Difficile	3	Loin

46	Défavorisant	4	Bas de Sault	Non	Payant	Aucun	Rivière Lac	Difficile	3	Proche
47	Aucun impact	3	Lalomas	Oui	Payant	Aucun	Rivière Lac	Très facile	1	Maison
48	Défavorisant	4	Lalomas	Oui	Payant	Aucun	Rivière Lac	Facile	2	Proche

# Annexe 7 : Questionnaire cube territoire et organisation

ID_PERSONNE	Quels impacts pensez-vous que votre réalité économique (atouts ou Non) va-t-il sur votre vulnérabilité face aux catastrophes	Indice estimé de vulnérabilité	Sections communales/villes	Perception accès eau potable	Distance accès eau potable	Catégorie de catastrophes	Occurrence	Impacts activités	Accès à l'information climatique	Existence de Sys d'alerte	Stratégies mises en œuvre
1	Favorisant	2	Bocozelle	4	Très loin	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	n/a	Non	Oui	Individuelles
2	Favorisant	2	Bocozelle	4	Proche	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	n/a	Oui	Oui	Individuelles
3	Favorisant	2	Bocozelle	2	Proche	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	n/a	Non	Oui	Individuelles
4	Favorisant	2	Bocozelle	4	Loin	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	n/a	Oui	Oui	aucune
5	Très favorisant	1	Bocozelle	3	Maison	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	n/a	Non	Non	aucune
6	Très défavorisant	5	Bocozelle	4	Très loin	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	n/a	Non	Oui	Individuelles
7	Très défavorisant	5	Bocozelle	2	Proche	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	n/a	Non	Oui	Individuelles
8	Défavorisant	4	Bocozelle	4	Très loin	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	n/a	Oui	Oui	Individuelles
9	Défavorisant	4	Bocozelle	3	Maison	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	n/a	Non	Oui	Individuelles
10	Très défavorisant	5	Bocozelle	3	Très loin	Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	2	n/a	Non	Non	Individuelles
11	Défavorisant	4	Bocozelle	4	Très loin	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	n/a	Non	Oui	Individuelles
12	Défavorisant	4	Bocozelle	4	Très loin	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	n/a	Oui	Oui	Individuelles

13	Aucun impact	3	L'Attalaye	1	Proche	Inondations, Sécheresse, Érosion hydrique	3	n/a	Non	Oui	Collectives
14	Défavorisant	4	Guillaume Mogé	3	Proche	Erosion hydrique, Maladies d'origine hydrique	2	n/a	Oui	Oui	aucune
15	Favorisant	2	Verrettes	2	Maison	Sécheresse, Erosion hydrique	2	Oui	Non	Oui	Individuelles
16	Très défavorisant	5	Bastien	3	Proche	Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	2	Oui	Oui	Oui	Individuelles
17	Favorisant	2	Bastien	3	Loin	Sécheresse, Erosion hydrique, Maladies d'origine hydrique	3	Oui	Non	Oui	aucune
18	Favorisant	2	Verrettes	2	Maison	Sécheresse, Maladies d'origine hydrique, Forts vents	3	Non	Non	Oui	Individuelles
19	Défavorisant	4	Bastien	3	Proche	Forts vents, Erosion hydrique, Maladies d'origine hydrique	3	Oui	Non	Oui	Collectives
20	Très défavorisant	5	Bastien	3	Très loin	Inondations, Erosion hydrique, Forts vents, séisme	4	Oui	Non	Oui	Collectives
21	Défavorisant	4	Bastien	3	Très loin	Sécheresse, Maladies d'origine hydrique, Forts vents	3	Oui	Non	Non	Collectives
22	Favorisant	2	Guillaume Mogé	3	Proche	Sécheresse	1	Oui	Non	Oui	aucune
23	Défavorisant	4	Guillaume Mogé	3	Proche	Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	2	Oui	Oui	Oui	aucune
24	Favorisant	2	Guillaume Mogé	3	Proche	Inondations	1	Oui	Non	Oui	aucune
25	Très défavorisant	5	Guillaume Mogé	3	Proche	Sécheresse, Erosion hydrique	2	Oui	Oui	Oui	Collectives
26	Favorisant	2	Bastien	4	Très loin	Sécheresse, Erosion hydrique, Maladies d'origine hydrique	3	Oui	Oui	Oui	aucune
27	Très défavorisant	5	Bas de Sault	1	Maison	Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	2	Oui	Non	Oui	Individuelles
28	Défavorisant	4	Bas de Sault	4	Très loin	Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	2	Oui	Non	Oui	Collectives
29	Favorisant	2	Bas de Sault	4	Loin	Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	2	Oui	Oui	Oui	Individuelles
30	Très défavorisant	5	L'Attalaye	3	Loin	Sécheresse, Forts vents, Maladie d'origines hydriques	3	Non	Non	Oui	aucune
31	Favorisant	2	L'Attalaye	3	Proche	Sécheresse, Erosion hydrique, Maladies d'origine hydrique, Forts vents	4	Oui	Non	Oui	aucune
32	Défavorisant	4	L'Attalaye	2	Proche	Sécheresse, Maladies d'origine hydrique, famine	3	Oui	Non	Oui	aucune
33	Très défavorisant	5	L'Attalaye	2	Proche	Sécheresse, Forts vents	2	Oui	Oui	Oui	Individuelles

34	Défavorisant	4	L'Attalaye	3	Proche	Sécheresse, Erosion hydrique, Maladies d'origine hydrique, Inondations	4	Oui	Non	Oui	Individuelles
35	Défavorisant	4	L'Attalaye	2	Maison	Inondations, Forts vents, Maladies d'origine hydrique	3	Oui	Non	Oui	Individuelles
36	Défavorisant	4	L'Attalaye	3	Très loin	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	Non	Non	Oui	aucune
37	Défavorisant	4	Bas de Sault	4	Loin	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique, Forts vents	4	Oui	Non	Oui	Individuelles
38	Très favorisant	1	Bas de Sault	3	Loin	Sécheresse, Maladies d'origine hydrique, Forts vents	3	Oui	Non	Oui	aucune
39	Défavorisant	4	Bas de Sault	2	Proche	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique, Forts vents	4	Non	Non	Oui	aucune
40	Favorisant	2	Lalomas	2	Proche	Sécheresse	1	Non	Non	Oui	Individuelles
41	Très défavorisant	5	Lalomas	1	Maison	Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	2	Oui	Oui	Non	Individuelles
42	Défavorisant	4	Lalomas	3	Très loin	Inondations, Sécheresse	2	Oui	Non	Oui	Individuelles
43	Défavorisant	4	Lalomas	3	Loin	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	Oui	Non	Oui	Individuelles
44	Défavorisant	4	Lalomas	3	Proche	Sécheresse, Forts vents	2	Oui	Non	Oui	Individuelles
45	Favorisant	2	Lalomas	3	Loin	Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	2	Oui	Non	Oui	aucune
46	Défavorisant	4	Bas de Sault	3	Proche	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique, Forts vents	4	Oui	Non	Oui	Individuelles
47	Aucun impact	3	Lalomas	1	Maison	Forts vents Maladies d'origine hydrique	2	Oui	Non	Oui	Individuelles
48	Défavorisant	4	Lalomas	2	Proche	Inondations, Sécheresse, Maladies d'origine hydrique	3	Oui	Non	Oui	aucune



## Annexe 8 : Quelques photos du deuxième séjour de terrain









