



Chaire d'études sur les
écosystèmes urbains



Institut des sciences de
l'environnement

UQÀM



Environnement Canada

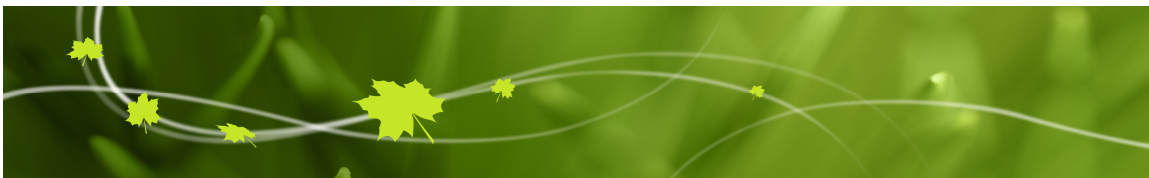
Environnement
Canada



***Rapport des contributions canadiennes au projet ACDI – CILSS
(A030978-002) «Appui aux capacités d'adaptation aux
changements climatiques»***

Tome III

**Groupe de travail III : Vulnérabilité des populations et adaptation aux
variabilités climatiques au Sahel : acteurs, institutions et dynamiques
locales**



Canada

Rapport préparé selon *l'entente principale de coopération scientifique* entre le Centre régional AGRHYMET et Environnement Canada du 22 octobre 2002. Rapport préparé également selon *l'entente #6600-3-4246* « Appui canadien aux projets pilotes d'adaptation aux changements climatiques au Burkina Faso, au Mali et au Niger » entre Environnement Canada -Service météorologique du Canada et l'Université du Québec à Montréal - Chaire d'études sur les écosystèmes urbains, ainsi que *l'entente #6600- 5-4616* de collaboration pour un projet conjoint « Appui canadien aux capacités d'adaptation aux changements climatiques au Sahel » entre Environnement Canada- Service météorologique du Canada et l'Université du Québec à Montréal.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement et l'UQAM – Institut des sciences de l'environnement, 2007.	© Her Majesty the Queen in Right of Canada, represented by the Minister of the Environment and UQAM – Institut des sciences de l'environnement, 2007.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Mots clés : Vulnérabilité, variabilité du climat, adaptation, Sahel

Comprend des références bibliographiques

ISBN 978-0-662-09508-8

No. de cat. En56-213/2007F

Internet (PDF)

ISBN 978-0-662-09509-5

No. de cat. En56-213/2007F-PDF

Ce rapport doit être cité comme suit:

Rapport des contributions canadiennes au projet ACIDI – CILSS (#A030978-002); appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques. 2007, Montréal : Environnement Canada, 3 tomes.

Les sections ou groupes de travail du rapport doivent être citées selon l'exemple suivant tiré du groupe de travail III:

Lepage, L, P Berestovoy, M.- J. Fluet, A. Rochette. 2007. Groupe de travail III – Vulnérabilité des populations et adaptation aux variabilités climatiques au Sahel : Acteurs, institutions et dynamiques locales, 165 p. dans Rapport des contributions canadiennes au projet ACIDI – CILSS (#A030978-002); appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques. Montréal: Environnement Canada, tome III.

Pour obtenir des copies additionnelles :

Service Météorologique du Canada

Environnement Canada

Sciences atmosphériques et enjeux environnementaux

Place Bonaventure

800, rue de la Gauchetière Ouest

Tour Nord-est, bureau 7810

Montréal (Québec) H5A 1L9

Contact. André Cotnoir

This report is available in English

Tome III

Groupe de travail III : Vulnérabilité des populations et adaptation aux variabilités climatiques au Sahel : acteurs, institutions et dynamiques locales

par

Laurent Lepage (dir.), Paula Berestovoy, Marie Joëlle Fluet, Annie Rochette

Septembre 2007

AVERTISSEMENT

Ce rapport ne peut être utilisé ou cité sans le consentement des auteurs, il s'agit des principaux éléments de l'étude exploratoire des données d'enquête et de leur discussion. Un ouvrage plus exhaustif sera produit à la Chaire d'études sur les écosystèmes de l'UQAM.

SYNTHÈSE

Le Comité permanent Inter-États de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS) pour le Centre Régional AGRHYMET (Agriculture Hydrologie et Météorologie) a sollicité et obtenu un financement du gouvernement canadien, via l'Agence canadienne de développement international (ACDI) afin de mettre en place un projet d'appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques. Le principal effet attendu du projet est de réduire la vulnérabilité des populations sahéliennes vis-à-vis des impacts des changements et de la variabilité climatiques. Parmi les secteurs potentiellement concernés par les effets majeurs de la variabilité et des changements climatiques en zone sahélienne, l'agriculture, les ressources en eau, le pastoralisme et l'environnement intégré ont été les principaux axes d'intérêt du projet. Aussi, le Centre Régional AGRHYMET a fait appel à l'expertise canadienne, via une entente de collaboration scientifique avec Environnement Canada et l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Cette expertise a été mise à contribution principalement sous forme de services professionnels et d'expertise scientifique dans des domaines tels que l'analyse du climat, l'élaboration de scénarios climatiques et des enquêtes concernant les attitudes et les pratiques des populations sur les sites des projets pilotes.

L'ensemble du projet canadien « Appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques au Sahel » comporte deux volets. Un premier volet analyse les caractéristiques du climat, soit la variabilité, les extrêmes et les changements des variables climatiques d'intérêt, afin de produire des scénarios du climat à l'échelle régionale et locale. Un second volet de projets-pilotes explore certaines caractéristiques environnementales importantes (la fertilité des sols, la cartographie des caractéristiques biophysiques, etc.), la mise en place de paquets technologiques (choix de semence, pratiques agricoles, etc.) ainsi que les attitudes et les pratiques des populations face aux aléas du climat via des enquêtes sur le terrain. La région du Sahel, en Afrique, est une zone typique où des actions substantielles d'analyse du climat sont nécessaires (GIEC, 2001a) afin de mieux en comprendre l'évolution antérieure, actuelle et future, dans le souci d'étayer les impacts climatiques à travers la définition et l'établissement d'indicateurs de sensibilité climatique, de capacité d'adaptation et de vulnérabilité. Le cadre de collaboration généré par le projet offre l'occasion de développer des outils quant au suivi et à l'adaptation au climat en zone sahélienne sur le court et le long terme ainsi qu'à des fins de gestion et de développement durable. Cette collaboration, qui se distingue par la collaboration novatrice entre les spécialistes en sciences sociales et ceux en sciences du climat, devrait permettre aux communautés locales d'élaborer des options d'adaptation viables, en vue de réduire leur vulnérabilité face aux changements climatiques.

Groupe de travail I : Méthodologie en études de vulnérabilités, d'impacts et d'adaptations face aux changements climatiques en milieu sahélien.

Dans le cadre du présent projet, une méthodologie a été préconisée pour réaliser des études de vulnérabilités, d'impacts, et d'adaptations (VIA) face à la variabilité du climat et à ses changements en milieu sahélien. Le domaine des études VIA a rapidement évolué depuis le début des années 1990. D'études *techniques* sur les impacts sectoriels des changements climatiques, études de première génération, elles ont récemment évolué vers des analyses faisant la lumière sur la vulnérabilité sociale, humaine et environnementale et ses impacts face aux changements climatiques. Cette évolution dans la méthodologie préconisée sert de base afin d'analyser la pertinence de l'approche envisagée ici. Celle-ci met de l'avant une combinaison des facteurs de vulnérabilité définie par le capital social, le capital environnemental et la dimension d'exposition

aux événements (dimension événementielle). C'est sur l'évolution dans le temps de cette combinaison des facteurs primordiaux que nous souhaitons agir par l'intermédiaire de stratégies d'adaptation afin de réduire la vulnérabilité des populations.

Le cadre d'analyse est axé davantage sur la vulnérabilité présente, plutôt que sur celle anticipée dans le futur, de manière à fonder les choix et les décisions politiques à partir de l'expérience accumulée en analysant les conditions récentes ou le passé récent. Ce cadre conceptuel permet de bâtir l'analyse de la vulnérabilité future non plus sur des scénarios du climat, mais sur le constat de la capacité d'adaptation actuelle en termes de durabilité, de résilience et de points de ruptures en regard d'un avenir socio-économique et environnemental probable (Fischer *et al.*, 2005). L'approche permet d'y inclure l'incertitude reliée à l'appréciation du futur probable en le confrontant à la résilience, par exemple, de la capacité d'adaptation et, par conséquent, de connaître les points de rupture d'un système humain ou environnemental face à diverses situations équiprobables (Leichenko *et al.*, 2002).

À terme, l'approche doit servir de support afin de déterminer les options d'adaptation. Il s'agit alors d'intégrer les éléments climatiques pertinents (en termes de variabilité, d'extrêmes et de changements à venir) aux préoccupations de l'organisation sociale des pays du Sahel (les attitudes et les pratiques existantes et ancestrales, la gestion, l'accès et l'utilisation des ressources, etc.). Si l'intégration de chacun de ces éléments et les relations de cause à effet sont assez bien évaluées, les populations et leurs décideurs seront à même d'agir afin de réduire de façon ciblée leur vulnérabilité face aux aléas du climat. Également, elle permettra de considérer la possibilité que ces options d'adaptation soient applicables à d'autres territoires si, dans une certaine mesure, les principales caractéristiques de la vulnérabilité s'y retrouvent.

L'approche est souvent qualifiée d'approche ascendante (« bottom-up » en anglais) dans la littérature (cf. Adger *et al.*, 2004). En effet, pour que les études débouchent sur de véritables mesures d'adaptation, les principaux acteurs locaux doivent s'investir dès le début du projet. Ils sont plus à même de cerner les principaux enjeux qui caractérisent la vulnérabilité dans leur région que ne le seraient des acteurs « éloignés », d'autant plus qu'eux seuls, en général, connaissent certains des facteurs cruciaux responsables de la sensibilité de leur environnement naturel et de la population dans son ensemble (p. ex. la sensibilité de certaines espèces agricoles au régime de précipitation, aux agents microbiens pathogènes ou aux insectes).

Le cadre conceptuel de la vulnérabilité précise que le système est composé d'humains dans leurs relations sociale et économique sur un territoire ayant des caractéristiques environnementales. L'ensemble de ces caractéristiques constitue les facteurs du système sur lequel se produisent des événements. De plus, afin d'analyser la vulnérabilité, la dimension des événements doit comporter au-delà des événements climatiques, les risques naturels et les événements de nature humaine, sociale et économique qui viennent tous *perturber* l'équilibre du système à l'étude. Finalement, il convient de connaître dans quel contexte et dans quel but s'effectue l'analyse de la vulnérabilité. Par exemple, s'il est requis d'analyser la vulnérabilité des populations vis-à-vis de l'agriculture pluviale, cela nous permet d'encadrer l'analyse du capital social (les attitudes et les pratiques en regard de l'agriculture pluviale), du capital environnemental (les types de sol, la nappe phréatique, l'aménagement du territoire, etc.), de l'échelle de temps (p. ex. la durée de la saison des pluies) et des événements pouvant s'y produire (p. ex. l'analyse de la variabilité et des extrêmes de la saison des pluies, les conflits politiques). Notre contribution en termes d'analyse du climat explore cette relation entre les événements – climatiques – et le système socioécologique. Cette méthodologie, permettant de représenter et de mesurer la vulnérabilité, a comme objectif final de transformer les résultats de nos travaux en action sur le terrain et cela, dans une perspective de recherche-action. Le but est de fournir aux populations et aux décideurs

des outils afin de choisir et de mettre en place des options d'adaptation. Ces outils doivent, en regard de l'analyse des composantes de la vulnérabilité, comprendre un tant soit peu une description détaillée du contexte humain, social, environnemental et événementiel et, ainsi, optimiser l'utilisation des résultats de nos recherches.

L'approche rejoint les objectifs du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et du cadre d'analyse de la vulnérabilité face aux changements climatiques (PNUD/GEF 2001; idem, 2004), car elle permet d'établir les éléments essentiels d'une adaptation dynamique dans le contexte actuel et en particulier dans celui de la nécessité d'une action ou d'une réaction parfois urgente, à bâtir une tolérance accrue face aux changements du climat. Elle doit également considérer l'adaptation comme un processus dynamique dans lequel il n'y a pas de solutions définitives, mais qui comprend plutôt l'adoption de mesures qui orientent l'adaptation dans une direction viable pour les acteurs et la société en général. Finalement, elle doit permettre d'identifier les besoins immédiats en adaptation et de bâtir un niveau de tolérance accrue pour l'avenir (cf. Adger *et al.*, 2004).

Groupe de travail II : Variabilité, extrêmes et changements climatiques au Sahel : de l'observation à la modélisation.

Le travail de recherche consistait à évaluer les changements climatiques dans cette région d'Afrique, à développer l'information pertinente pour les besoins des populations locales et à faciliter l'élaboration de stratégie d'adaptation en zone sahélienne. La méthodologie utilisée s'est organisée autour de plusieurs thèmes en vue d'atteindre les objectifs suivants :

- Caractériser et analyser le climat sahélien (*i.e.* le climat moyen ainsi que la variabilité et les extrêmes) dans les pays du CILSS à partir des observations de stations disponibles;
- Évaluer la performance des modèles climatiques globaux (MCG) sur la fenêtre sahélienne à partir des observations et des séries de réanalyses disponibles;
- Développer de nouvelles méthodes et/ou utiliser les méthodes existantes de réduction d'échelle statistique (« downscaling » en anglais) pertinentes et les évaluer afin de reconstruire le climat observé (moyen, variabilité et extrêmes) et offrir des solutions de rechange aux MCG en générant une information pertinente à l'échelle locale (dans l'optique de favoriser l'adaptation face à la variabilité et aux changements climatiques dans un contexte sahélien);
- Utiliser la ou les méthodes les plus robustes pour générer les scénarios des changements climatiques en zone sahélienne.

Une base de données (variables climatiques) des scénarios pour toute la fenêtre de l'Afrique de l'Ouest disponibles à des pas de temps journaliers et avec une résolution spatiale inférieure à 50 kilomètres devait être constituée. Dans ce contexte, l'analyse des outils de modélisation ne représentait pas les seules tâches à réaliser. En effet, avant d'anticiper l'état futur du climat, une connaissance préalable et approfondie des caractéristiques du climat dans cette région tropicale ainsi que la variabilité observée au cours des dernières décennies s'est avérée indispensable, notamment afin de développer et d'analyser l'information climatique pertinente pour répondre aux besoins des populations, qui dépendent pour l'essentiel de l'agriculture pluviale. C'est pourquoi l'analyse du régime de précipitation a fait l'objet d'une attention particulière, compte tenu de l'effet majeur de cette variable climatique sur ce secteur d'activité économique névralgique.

Les données d'observation utilisées pour établir la climatologie de référence sur la période de 1961 à 1990 ont été extraites des données quotidiennes colligées au Centre Régional AGRHYMET dont le contrôle de qualité a été au préalable effectué par le Centre Régional AGRHYMET. Une sélection des stations présentant le moins de lacunes a été réalisée afin de ne pas compromettre le calcul de la moyenne mensuelle et des indices climatiques. Parmi les critères utilisés, il devait y avoir moins de deux années successives de lacunes et au moins 26 années d'observations complètes sur la période de 1961 à 1990, et ces 26 années devaient être géoréférencées pour le besoin de la spatialisation. Parmi l'ensemble des données disponibles (environ 400 stations pluviométriques), 244 stations issues des pays du CILSS possèdent des séries dont la durée couvre la période de 1961 à 1990 et ont satisfait au critère de sélection défini. Elles ont donc été retenues pour la présente étude. À partir du cumul quotidien de précipitation, six indices ont été calculés afin de caractériser la variabilité et les extrêmes de précipitation, et ce, sur toute la saison de mousson, soit durant les mois d'avril à octobre pour chaque année, en plus d'analyser les variables de base (*i.e.* moyenne et écart type intrasaisonnier de la précipitation totale cumulée). Cela a ainsi permis de caractériser la variabilité dans la fréquence, l'intensité et la durée des événements pluvieux, voire des séquences sèches. Ces indices ont été sélectionnés parmi les indices les plus couramment utilisés pour étudier la variabilité et les changements du régime de précipitation. Ils répondent également à la nécessité de caractériser le climat sahélien, permettant à la fois de déterminer :

- la climatologie moyenne (les conditions saisonnières moyennes propres au Sahel) via le cumul total des précipitations et des précipitations quotidiennes moyennes;
- les extrêmes via le calcul du 90^e centile et l'occurrence de cet extrême;
- la variabilité du régime de précipitation ou de la durée des périodes sèches via le calcul de la fréquence des jours humides ou des jours secs consécutifs, et de l'intensité des précipitations durant les jours humides.

Une fois le climat de référence caractérisé à partir des observations, une analyse détaillée de la performance des MCG dans la région sahélienne a été alors réalisée. Compte tenu de la faible résolution des MCG et des problèmes inhérents aux paramétrisations physiques utilisées dans ces modèles, notamment en ce qui concerne les processus liés à la précipitation (l'occurrence, l'intensité et la durée) en zone tropicale, le recours à des méthodes alternatives s'avérait indispensable, afin de raffiner et d'améliorer l'information à l'échelle locale. Ainsi, une évaluation rigoureuse d'une méthode de mise à l'échelle statistique a été entreprise, notamment afin d'améliorer la simulation de la précipitation, pas seulement en termes de valeur moyenne, mais également en termes d'occurrence, d'intensité et de durée des événements pluvieux. C'est seulement une fois que cette méthode a été évaluée, voire améliorée ou raffinée, que les scénarios climatiques pourront être développés (actuellement en cours d'élaboration, les résultats préliminaires ne sont pas inclus dans le présent document). Cette démarche qui suit donc une logique d'analyse du climat, en partant des observations existantes et des outils disponibles pour le simuler, a donc nécessité l'utilisation de méthodes d'analyse statistique et géostatistique, ainsi que l'analyse des processus atmosphériques d'échelle synoptique (*i.e.* le forçage atmosphérique à grande échelle) liés à l'apparition et à l'intensité des précipitations locales.

Comme l'analyse de la climatologie l'a montré, le régime de précipitation au Sahel est très inhomogène dans l'espace et dans le temps, et il est très largement déterminé par les fluctuations dans la fréquence, l'intensité et la durée des événements pluvieux. Dans ce contexte, le recours à des indices de variabilité et d'extrêmes calculés à partir des valeurs quotidiennes de précipitation a permis de mieux caractériser le régime pluvial sahélien, dominé par un petit nombre d'événements pluvieux à caractère convectif. Comme les MCG présentaient de nombreuses lacunes quant à la simulation adéquate de tels indices à l'échelle régionale (*i.e.* Afrique

sahélienne), le recours à une méthode de mise à l'échelle statistique a permis d'améliorer de façon majeure la reconstruction du régime de précipitation à l'échelle locale, notamment l'occurrence et l'intensité des événements pluvieux. Tout ce travail constitue donc une étape importante, voire indispensable, afin non seulement de mieux établir les fluctuations passées ou récemment observées, mais également d'améliorer notre connaissance sur les changements à venir et leurs impacts potentiels sur l'environnement et les activités humaines au sens large.

Groupe de travail III : Vulnérabilité des populations et adaptation aux variabilités climatiques au Sahel : acteurs, institutions et dynamiques locales.

Dans une communauté, il existe des groupes d'acteurs avec des préférences différentes par rapport à l'utilisation et à l'allocation des ressources. Lorsque l'on met l'accent sur un programme axé sur la communauté, comme le projet qui nous occupe, il est important de considérer les « jeux politiques » qui font que la communauté et la gestion des ressources sont comme elles sont. Une telle dynamique peut, par exemple, prendre la forme de jeux de pouvoir, de négociations, de tensions et de contestations entre certains groupes au sein d'une communauté (Agrawal, 2001). Une communauté et la façon dont elle gère les ressources ne sont pas nécessairement déterminées par des facteurs extérieurs aux individus qui la forment comme le fait de partager des normes, de vivre sur un même territoire ou encore d'avoir les mêmes origines ethniques. La théorie enracinée (« grounded theory » en anglais), offre une base théorique pour percevoir la communauté.

Les comportements humains peuvent être très complexes. Ils ne correspondent pas à un modèle de déterminisme simple comme celui concernant la communauté (Crozier et Friedberg, 1977). Une action collective n'est pas exclusivement déterminée par l'environnement, par des facteurs extérieurs, mais par les interactions entre les individus qui la produisent. Elle est construite par des acteurs qui possèdent des intérêts, des ressources et qui sont confrontés à des contraintes qu'ils utilisent dans leurs actions (Bernoux, 1985). L'utilisation ou la gestion d'une ressource servant à plusieurs acteurs différents en est un bon exemple. Autour d'un cours d'eau comme le fleuve Niger, il y a des agriculteurs, des éleveurs, des pêcheurs, des commerçants, des ménagères et plusieurs autres. Tous ces acteurs utilisent le fleuve pour leurs activités qui nécessitent des conditions particulières et qui diffèrent de l'une à l'autre. Si on leur confiait la gestion de cette ressource, le résultat émanerait de l'interaction et de la négociation entre tous ces intérêts, des jeux de pouvoir issus des ressources que possède chacun d'eux et des contraintes auxquelles ils feraient face.

Traditionnellement, les études sur l'adaptation consistaient à prédire les effets des changements climatiques à partir de modèles climatiques pour ensuite cibler la vulnérabilité liée à ces effets potentiels (Smit, 2003). Toutefois, la vigilance est de mise puisqu'il est difficile d'identifier des stratégies d'adaptation touchant (ou concernant) uniquement la problématique des changements climatiques. En effet, la vulnérabilité, tout comme la capacité d'adaptation, peut être amplifiée par certaines caractéristiques (sociales, politiques, culturelles, etc.) de la société qui ne sont pas considérées comme faisant directement partie de la sphère de la relation au climat (Handmer, 2003). Il faut considérer ce qui freine les capacités d'adaptation ou ce qui rend les gens vulnérables. À défaut de prendre en compte ces considérations, on tentera de trouver une solution au mauvais problème. Cette façon d'approcher l'adaptation, appelée « évaluation de la vulnérabilité », est de plus en plus utilisée. Elle constitue l'inverse de la méthode traditionnelle qui se caractérise par l'évaluation des impacts des variations du climat à partir de modèles climatiques. Puisque l'adaptation doit être propre à un système, dans un lieu et à un moment donné, cette approche permet d'identifier les vraies vulnérabilités de la société en question (Smit, 2003).

Dans le cadre de ce volet « social » du projet, la collaboration entre les instances canadiennes et africaines s'est effectuée au niveau de l'appui au volet enquête générale sur les stratégies paysannes d'adaptation (itinéraire) à la variabilité et aux changements climatiques. Cet appui concerne les cinq projets pilotes au Mali, au Niger et au Burkina Faso. Ces enquêtes ont permis la pleine participation des communautés rurales à la définition de stratégies d'adaptation face aux changements et à la variabilité climatiques.

Annexe : Gestion intégrée des données climatiques, environnementales et socioéconomiques : de l'analyse aux infrastructures

Dans le cadre du projet, des données climatiques, hydrologiques, agrométéorologiques, phytosanitaires, pastorales, démographiques, socioéconomiques, cartographiques et environnementales ont été collectées auprès des structures nationales attitrées. Un des défis de ce projet est d'entreposer une grande quantité de données climatologiques et de les mettre en relation adéquatement. À ce jour, les données climatologiques de sorties de modèles (MCG – modèles de circulation générale) sont conservées sous différents formats (ASCII principalement) qui occupent un espace considérable. L'architecture des données du projet se veut ouverte, permettant l'arrimage entre les données de différentes sources et géoréférencées. Les MCG ont des références par points de grille, en valeurs de longitude et de latitude. Les villages ou les groupes ont été également référencés géographiquement, permettant ainsi l'association avec des données à caractère environnemental ou géophysique. La base de données régionale des observations climatologiques comporte des données provenant des diverses stations également géoréférencées ainsi que des données socioéconomiques.

L'interface utilisateur a été conçue pour offrir un cadre commun facile à utiliser tout en permettant une vision transversale des données diverses favorables à une analyse multivariée de l'information. Cette interface mettra à la disposition de l'utilisateur une série d'outils permettant l'analyse numérique des séries temporelles, le calcul d'indices combinant plusieurs variables et la représentation graphique des informations générées. L'interface doit également offrir un outil de conversion permettant d'exporter des données vers d'autres outils d'analyse. Les MCG et les données d'enquête sur le terrain ont été intégrés à la base de données régionale AGRHYMET, ce qui permettra des analyses plus systématiques tant sur le plan climatologique que socioéconomique. Par la suite, on pourra mettre en œuvre une représentation cartographique et spatiale de l'information à l'aide de système d'information géographique (SIG), permettant de combiner les MCG et les résultats d'enquête. Ces données pourront être mises en relation avec des données hydrologiques, agropastorales ou satellitaires.

L'atteinte des objectifs de mise en place des données pour l'analyse et la caractérisation du climat passé récent et futur a nécessité l'achat et l'installation d'une infrastructure informatique. Les composantes suivantes ont été livrées et installées au Centre Régional AGRHYMET, à savoir un serveur Sun FireWire V880 et la suite ORACLE 9i, une interface d'accès et de maintenance des données fondée sur le logiciel MATLAB. En collaboration avec Environnement Canada, le Centre Régional AGRHYMET a procédé à l'installation du système de gestion de bases de données ORACLE 9i ainsi que du schéma de la base de données des sorties des modèles climatiques et il a procédé à des tests de connectivité. Pour ce qui a trait à l'interface d'accès aux données, deux logiciels ont été retenus par le Centre Régional AGRHYMET pour faire la gestion et accéder aux données climatiques (CLIDATA) et hydrologiques (HYDROMET). Le logiciel distribué par Oracle, DISCOVERY permet d'accéder aux données brutes tandis que les outils fournis par Oracle (OEM) servent à en faire la gestion. Les logiciels MATLAB et MS Excel ont été également utilisés pour accéder et traiter les données de différentes sources. Les données de

sortie de modèles ainsi que les réanalyses NCEP pour la période de 1961 à 1990 (référence) ont été installées sur le serveur. Ces données servent essentiellement à la mesure de performance, à l'analyse climatologique et à la mise à l'échelle statistique. Par la suite, des données de sortie de modèles pour les horizons 2020, 2050 et 2080 ont été fournies pour l'analyse du climat futur et l'élaboration des scénarios climatiques.

Conclusion

Le projet canadien « Appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques au Sahel » a permis d'élaborer une approche novatrice qui s'inscrit dans la démarche actuelle en termes de vulnérabilités, d'impacts et d'adaptations aux changements climatiques. Ce projet en deux volets principaux enquête auprès des communautés villageoises et analyse de l'évolution du climat (y compris la variabilité et les extrêmes). Il se démarque par son objectif de réduire la vulnérabilité des populations sahéniennes vis-à-vis des impacts des changements et de la variabilité climatiques en leur permettant de développer des stratégies d'adaptation qui sont scientifiquement fondées et qui correspondent à leur réalité quotidienne de lutte à la pauvreté.

Notre contribution à cet objectif a été :

- de définir le cadre conceptuel et la méthodologie en vue de réaliser des études de vulnérabilités, d'impacts, et d'adaptations (VIA) en milieu sahélien. Ce cadre conceptuel met en relief l'importance des dimensions sociale, environnementale et événementielle (p. ex. la nature et l'évolution du climat, le contexte politique) dans la démarche de réduction des vulnérabilités et de la mise en œuvre de politiques d'adaptation;
- de fournir une assise matérielle et conceptuelle de la gestion de bases des données climatiques et sociales en appui aux études VIA en milieu sahélien;
- de développer une méthode d'analyse détaillée du régime de précipitation au Sahel en termes d'indices climatiques permettant de caractériser l'intensité, la durée, la fréquence et/ou l'occurrence des précipitations à partir de données quotidiennes, de valider la performance des MCG sur la fenêtre sahélienne et de développer des méthodes alternatives de production de scénarios climatiques (mises à l'échelle) aux échelles locale et quotidienne, et ce, en regard de la vulnérabilité des populations sahéniennes dans un contexte de forte variabilité naturelle du climat et de l'ampleur des changements potentiels à venir;
- de fournir, en appui à la mise en œuvre des projets-pilotes et au moyen d'une enquête auprès des communautés villageoises, une analyse détaillée des caractéristiques sociale, politique et environnementale qui définissent les vulnérabilités actuelles des communautés sahéniennes et, ainsi, de renforcer leurs capacités d'adaptation actuelles et futures face aléas du climat dans le cadre de la mise en œuvre de stratégies d'adaptation.

Avant-propos exécutif

Le Comité Permanent Inter États de lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) pour le Centre Régional AGRHYMET (Agriculture Hydrologie et Météorologie localisé à Niamey au Niger) a sollicité et obtenu un financement du gouvernement canadien, via l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) afin de mettre en place un projet d'appui aux capacités d'adaptation au changement climatique. C'est dans ce contexte que l'expertise canadienne fut mise à contribution. Parmi les secteurs de vulnérabilité existants, la sécurité alimentaire, l'agriculture, les ressources en eau et le pastoralisme ont été les principaux axes pris en compte. La participation des experts au projet «Appui canadien aux capacités d'adaptation aux changements climatiques au Sahel» s'est effectuée en deux volets principaux; enquête auprès des communautés villageoises concernant l'adaptation actuelle et future face aux aléas du climat et analyse de l'évolution du climat. L'objectif étant de réduire la vulnérabilité des populations sahéniennes vis-à-vis des impacts du changement et de la variabilité climatique en leur permettant de développer des stratégies d'adaptation qui soient scientifiquement fondées et qui correspondent à leur réalité quotidienne de lutte à la pauvreté.

Le présent rapport est formé des résultats des groupes de travail :

- Groupe de travail I : «Méthodologie en études d'impacts, de vulnérabilité et d'adaptation aux changements climatiques en milieu sahélien » La méthodologie proposée met de l'avant une combinaison des facteurs de vulnérabilité définie par le capital social, le capital environnemental et la dimension d'exposition aux événements (dimension événementielle). C'est l'évolution dans le temps de cette combinaison des facteurs primordiaux sur lequel il est suggéré d'agir par le biais de stratégies d'adaptation afin de réduire la vulnérabilité des populations. ;
- Groupe de travail II : «Variabilité, extrêmes et changements climatiques au Sahel : De l'observation à la modélisation » Ce travail de recherche consiste à évaluer le changement climatique dans cette région d'Afrique, à développer les informations pertinentes pour les besoins des populations locales et à faciliter le développement de stratégie d'adaptation en zones sahéniennes. Dans ce contexte, une connaissance préalable et approfondie des caractéristiques du climat dans cette région tropicale ainsi que la variabilité observée au cours des dernières décennies s'est avérée indispensable notamment afin de développer et d'analyser les informations climatiques pertinentes pour répondre aux besoins des populations. C'est pourquoi, l'analyse du régime de précipitation fut l'objet d'une attention particulière, compte tenu de l'effet majeur de cette variable climatique sur ce secteur d'activité économique névralgique. Par la suite, afin d'anticiper l'état futur du climat, une l'analyse des outils de modélisation a été réalisée. ;
- Groupe de travail III : «Vulnérabilité des populations et adaptation aux variabilités climatiques au Sahel : Acteurs, institutions et dynamiques locales » Ces enquêtes ont permis la pleine participation des communautés rurales à la définition de stratégies d'adaptation face aux changements et à la variabilité climatique. Lorsque l'on met l'accent sur un programme basé sur la communauté il est important de considérer les «jeux politiques» qui font que la communauté et la gestion des ressources sont comme elles sont. Une communauté et la façon dont elle gère les ressources ne sont pas nécessairement déterminées par des facteurs extérieurs aux individus qui la forment^{III} comme le fait de partager des normes, de vivre sur un même territoire ou encore d'avoir

les mêmes origines ethniques. La théorie enracinée (*grounded theory*), offre une base théorique pour percevoir la communauté. Puisque l'adaptation doit être spécifique à un système, dans un lieu et à un moment donné, cette approche permet d'identifier les vraies vulnérabilités de la société en question. ;

- « Synthèse » et « Recommandations et pistes futures de collaboration » Cette section présente les réflexions, pistes futures de collaboration et recommandations en ce qui a trait à la consolidation des résultats du présent projet. Cette consolidation se veut concrète et touche de façon immédiate les actions à entreprendre.

Nous tenons à remercier chaleureusement nos collaborateurs pour leur implication.

L'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) qui a permis, financé et soutenu ce projet. Nous tenons à remercier; Mme Édith Gouin et M. Simon Boivin, agents de développement à l'ACDI.

Le Comité Permanent Inter États de lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) et plus particulièrement son secrétaire exécutif adjoint, M. Issa Martin Bikienga, pour son soutien dans l'exécution du projet.

La Direction Générale du Centre Régional AGRHYMET (CRA), notre partenaire principal, ainsi que le Dr Mathieu Badolo, coordonateur du projet pour le CRA, Dr Hubert N'Djafa Ouaga, expert en projet-pilote au CRA, M. Gnoumou Faustin, Chef Département Formation et Recherche et M. Brahim Sidibé, Chef Département Information et Recherche. Nous souhaitons également souligner l'apport de l'ensemble des experts et des chercheurs du CRA tout au long de ce projet.

La Chaire d'Étude sur les Écosystèmes Urbains de l'Université du Québec (Dr Laurent Lepage et son équipe), le Groupe « Analyse du climat » d'Environnement Canada (Dr Philippe Gachon et son équipe) à Montréal pour leur apport en ce qui a trait à l'étude des dynamiques sociales et des caractéristiques de la mousson au Sahel.

Nous tenons également à remercier pour leur collaboration les institutions sur le terrain qui nous ont fournis une aide précieuse et la participation des populations locales sans laquelle nous n'aurions pu développer ce projet au Sahel.

Finalement, nous souhaitons à souligner le travail de Mme Geneviève Berteau qui a revu, intégré, édité et mis en forme les textes des Groupes de travail pour en arriver au présent rapport.

Monsieur Gérald Vigeant
Adjoint exécutif
Planification & Opérations
Service météorologique du Canada
Environnement Canada - Région du Québec

Monsieur André Cotnoir B.Sc/M.Sc
Météorologue – Vulnérabilités, impacts et adaptations au climat et à ses changements
Chargé de projet "Appui canadien aux capacités d'adaptation aux changements climatiques au Sahel"
Service météorologique du Canada
Environnement Canada - Région du Québec

Groupe de travail III : Vulnérabilité des populations et adaptation aux variabilités climatiques au Sahel : acteurs, institutions et dynamiques locales

Rédaction : Laurent Lepage (dir.), Paula Berestovoy, Marie Joëlle Fluët, Annie Rochette



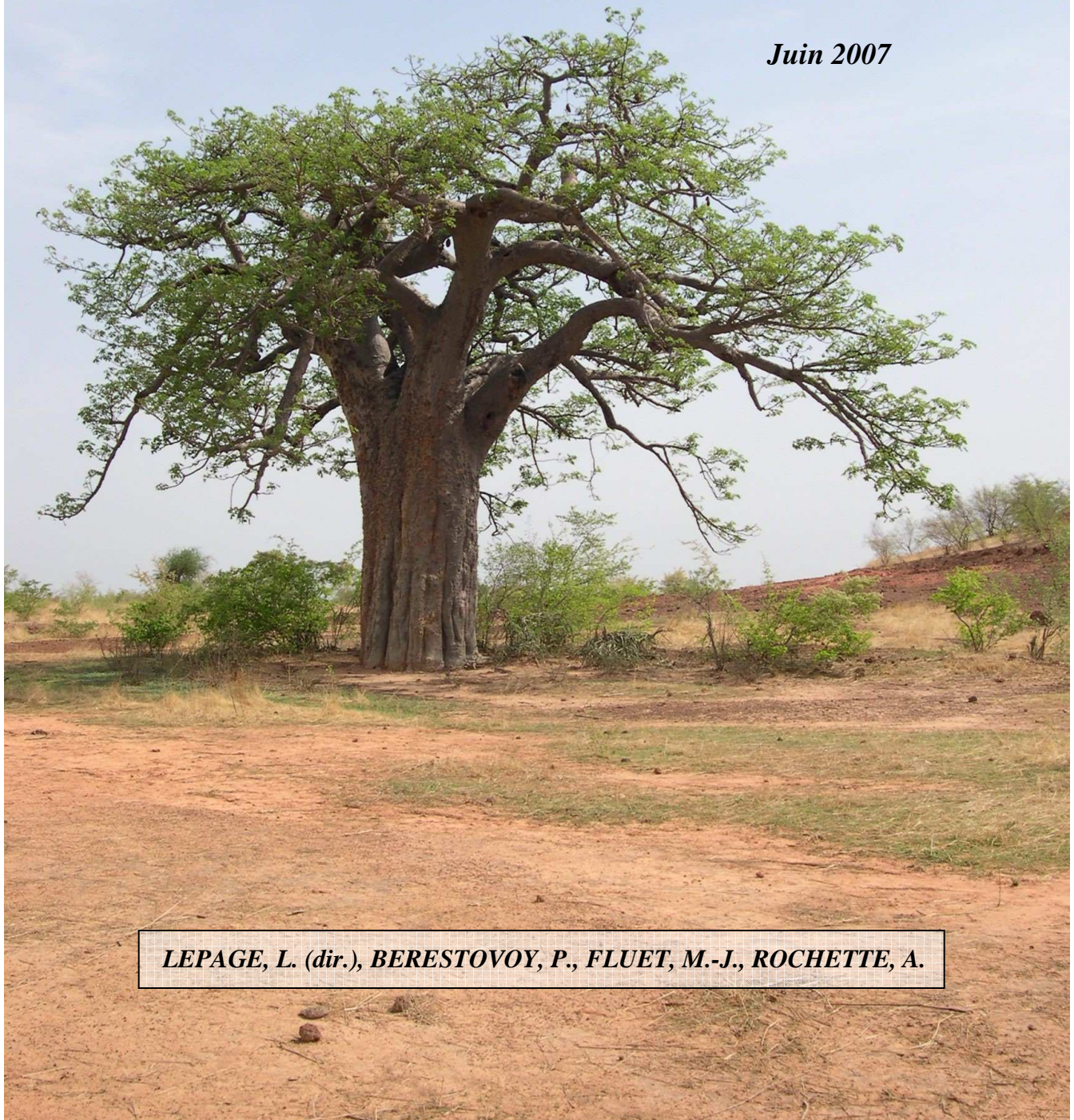
Source : European Space Agency (<http://www.eduspace.esa.int>)

La présente partie du rapport représente la contribution canadienne au projet ACIDI – CILSS (A030978-002) en ce qui a trait à :

- L'appui canadien aux projets pilotes d'adaptation aux changements climatiques au Burkina Faso, au Mali et au Niger

Vulnérabilité des populations et adaptation aux variabilités climatiques au Sahel : acteurs, institutions et dynamiques locales

Juin 2007



LEPAGE, L. (dir.), BERESTOVOY, P., FLUET, M.-J., ROCHETTE, A.



Chaire d'études sur les
écosystèmes urbains



Institut des sciences de
l'environnement

UQAM
À MONTREAL

TABLE DES MATIÈRES

SYNTHÈSE.....	III
AVANT-PROPOS EXÉCUTIF	X
LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES.....	XIX
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES.....	XX
REMERCIEMENTS	XXI
AVANT-PROPOS	XXII
SECTION I L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU SAHEL : VULNÉRABILITÉS ET DYNAMIQUES LOCALES.....	1
1. LES EFFETS DES « CHANGEMENTS CLIMATIQUES » AU SAHEL	2
2. ÉVOLUTION DE LA RECHERCHE ET DES POLITIQUES LIÉES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	5
2.1. LA PERSPECTIVE DE MITIGATION DES IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	5
2.2. VERS L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	6
2.3. QUELQUES MOTS SUR L'ADAPTATION DANS LA THÉORIE ET LA PRATIQUE.....	8
2.3.1. <i>Sensibilité et vulnérabilité : définitions</i>	8
2.3.2. <i>Deux conceptions de la vulnérabilité</i>	9
2.3.3. <i>Évaluation des vulnérabilités</i>	11
2.3.4. <i>Conditions augmentant la vulnérabilité face aux changements climatiques au Sahel</i>	12
2.4. PROJET ACTUEL	17
3. LES CONNAISSANCES	20
3.1. CONNAISSANCES TRADITIONNELLES.....	20
3.1.1. <i>Plusieurs termes... Un sens!?</i>	20
3.1.2. <i>Définition du savoir traditionnel</i>	20
3.1.3. <i>L'importance du savoir traditionnel</i>	22
3.2. INTÉGRATION DES CONNAISSANCES.....	23
3.2.1. <i>Contact entre science et savoir traditionnel</i>	23
3.2.2. <i>Langages différents</i>	23
3.3. TRANSFORMATION DU SAVOIR TRADITIONNEL EN « SAVOIR SCIENTIFIQUE »	24
3.3.1. <i>Science versus savoir traditionnel</i>	24
3.3.2. <i>Utilisation du savoir traditionnel</i>	25
4. SYSTÈME D'ACTION	27
4.1. LA COMMUNAUTÉ ET LA GESTION DES RESSOURCES.....	27
4.2. L'ACTION COLLECTIVE	27
5. DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE	29
5.1. APPROCHE THÉORIQUE RETENUE	29
5.1.1. <i>Théorie enracinée (Grounded theory)</i>	29
5.1.2. <i>Recherche qualitative</i>	30
5.1.3. <i>Questions de recherche</i>	30
5.2. LA CUEILLETTE ET LE TRAITEMENT DES DONNÉES	31
5.2.1. <i>Entretiens semi-dirigés et autres observations</i>	31
5.2.2. <i>Les contraintes</i>	32

5.2.3. Transfert des données dans un fichier Access	33
5.2.4. Le codage	33
5.3. LE CHEMINEMENT AVEC LE LOGICIEL NVIVO.....	34
5.3.1. Transfert en RTF	34
5.3.2. Compilation des données pour Nvivo	34
5.3.3. Analyse des données	34
SECTION II ANALYSE DES RÉSULTATS D'ENQUÊTE SUR LE SITE DES PROJETS PILOTES	37
6. SITE DU PLATEAU CENTRAL.....	38
6.1. PROBLÉMATIQUE SPÉCIFIQUE AU PLATEAU CENTRAL.....	38
6.1.1. Précipitations dans le Plateau central du Burkina Faso.....	38
6.1.2. La situation géographique et administrative du Zondoma	38
6.1.3. Impacts des fluctuations climatiques sur les agriculteurs	39
6.2. DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES RÉPONDANTS DU PLATEAU CENTRAL.....	42
6.3. SENSIBILITÉS ET VULNÉRABILITÉS À LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE ET IMPACTS DE CETTE DERNIÈRE.....	43
6.3.1. Problèmes et solutions liés à l'activité principale	44
6.3.2. Les changements dans l'environnement	44
6.3.3. Variabilité du climat et la vie des communautés du Plateau.....	45
6.4. STRATÉGIES D'ADAPTATION.....	47
6.4.1. Réponses individuelles aux impacts négatifs de la variabilité du climat.....	47
6.4.2. Solutions de groupe aux problèmes engendrés par la variabilité du climat ..	48
6.4.3. Pour une meilleure gestion de la fertilité des sols.....	49
6.5. CONNAISSANCES ET REPRÉSENTATIONS.....	49
6.5.1. Perceptions des transformations de l'environnement.....	49
6.5.2. Connaissances traditionnelles et scientifiques	50
6.5.3. Personnes ressources.....	53
6.6. SYSTÈME D'ACTION, CADRE INSTITUTIONNEL, RÉSEAU D'ACTION	53
6.6.1. Utilisation des terres	53
6.6.2. Les relations pour le travail.....	55
6.6.3. Relations avec les usagers du territoire (agriculteurs)	55
6.6.4. Interlocuteurs concernant la gestion de la fertilité des sols et le rendement des terres	56
6.6.5. Stratégies pour améliorer la gestion de la fertilité des sols et le rendement des terres, des activités et des relations	57
7. SITE DE LA SIRBA.....	58
7.1. PROBLÉMATIQUE DE LA SIRBA	58
7.2. DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES RÉPONDANTS DE LA SIRBA	60
7.3. SENSIBILITÉS ET VULNÉRABILITÉS À LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE ET IMPACTS DE CETTE DERNIÈRE.....	62
7.3.1. Données socio-économiques augmentant la sensibilité et la vulnérabilité	62
7.3.2. Problèmes et solutions liés à l'activité principale	62
7.3.3. Les changements dans l'environnement	63
7.3.4. Variabilité du climat et la vie des communautés de la Sirba.....	63
7.4. STRATÉGIES D'ADAPTATION.....	65
7.4.1. Réponses individuelles aux impacts négatifs de la variabilité du climat.....	65
7.4.2. Solutions de groupe aux problèmes engendrés par la variabilité du climat ..	66
7.4.3. Pour une meilleure gestion de l'eau et des différentes activités socio-économiques.....	67

7.5. CONNAISSANCES ET REPRÉSENTATIONS.....	67
7.5.1. <i>Perceptions des transformations de l'environnement</i>	67
7.5.2. <i>Connaissances traditionnelles et scientifiques</i>	68
7.6. SYSTÈME D'ACTION, CADRE INSTITUTIONNEL, RÉSEAU D'ACTION	70
7.6.1. <i>Utilisation des ressources</i>	70
7.6.2. <i>Les relations pour le travail</i>	70
7.6.3. <i>Relations avec les usagers de l'eau</i>	71
7.6.4. <i>Interlocuteurs concernant la gestion de l'eau et les activités</i>	72
7.6.5. <i>Stratégies pour améliorer la gestion de l'eau et des activités</i>	72
8. SITE DU DELTA CENTRAL DU NIGER	75
8.1. PROBLÉMATIQUE SPÉCIFIQUE À LA RÉGION DU DELTA	75
8.1.1. <i>La Problématique environnementale</i>	75
8.1.2. <i>Le système d'écoulement du Delta intérieur du Niger</i>	76
8.1.3. <i>La pêche</i>	76
8.1.4. <i>Les pêcheurs du Delta</i>	77
8.1.5. <i>Aménagements sur le fleuve Niger</i>	77
8.2. DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES RÉPONDANTS DU DELTA CENTRAL DU NIGER.....	78
8.3. SENSIBILITÉS ET VULNÉRABILITÉS À LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE ET IMPACTS DE CETTE DERNIÈRE.....	80
8.3.1. <i>Généralités</i>	80
8.3.2. <i>Problèmes et solutions liés à l'activité principale</i>	80
8.3.3. <i>Les changements dans l'environnement</i>	82
8.3.4. <i>La variabilité du climat et la vie des communautés du Delta</i>	82
8.3.5. <i>La gestion de l'eau et la variabilité du climat</i>	83
8.4. STRATÉGIES D'ADAPTATION	84
8.4.1. <i>Solutions individuelles aux impacts négatifs de la variabilité du climat</i>	84
8.4.2. <i>Solutions de groupe aux problèmes engendrés par la variabilité du climat</i> ..	84
8.4.3. <i>Pour une meilleure gestion de l'eau</i>	84
8.5. CONNAISSANCES ET REPRÉSENTATIONS.....	85
8.5.1. <i>Explications des transformations de l'environnement</i>	85
8.5.2. <i>Les connaissances du climat</i>	85
8.5.3. <i>La gestion de l'eau</i>	86
8.6. SYSTÈME D'ACTION, CADRE INSTITUTIONNEL, RÉSEAU D'ACTION	87
8.6.1. <i>Les relations de travail</i>	87
8.6.2. <i>Les relations entre usagers de l'eau et du territoire</i>	91
8.6.3. <i>Les stratégies pour améliorer la gestion de l'eau, des activités et des relations</i>	91
8.6.4. <i>Les interlocuteurs concernant la gestion de l'eau et des activités socio-économiques</i>	92
9. SITE DE FAKARA	94
9.1. PROBLÉMATIQUE SPÉCIFIQUE AU SITE DE FAKARA	94
9.1.1. <i>La région de Fakara et le changement climatique</i>	94
9.1.2. <i>Problématique particulière de l'élevage</i>	95
9.2. DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES RÉPONDANTS DE FAKARA	96
9.3. SENSIBILITÉS ET VULNÉRABILITÉS À LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE ET IMPACTS DE CETTE DERNIÈRE.....	99
9.3.1. <i>Nature de l'activité principale et difficultés rencontrées dans sa pratique</i>	99
9.3.2. <i>Transformations de l'environnement et impacts sur la pratique de l'activité principale</i>	100

9.3.3. <i>Rôle de la variabilité du climat</i>	103
9.4. STRATÉGIES D'ADAPTATION AUX IMPACTS DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE	104
9.4.1. <i>Stratégies individuelles</i>	104
9.4.2. <i>Stratégies collectives</i>	105
9.5. SYSTÈME D'ACTION, CADRE INSTITUTIONNEL, RÉSEAU D'ACTION	106
9.5.1. <i>Relations entre les acteurs</i>	106
9.5.2. <i>Gestion des pâturages et des autres ressources</i>	107
9.5.3. <i>Personnes-ressource</i>	109
9.6. CONNAISSANCES ET REPRÉSENTATIONS	111
9.6.1. <i>Prévisions du climat</i>	111
9.6.2. <i>Perceptions des transformations de l'environnement</i>	111
9.6.3. <i>Expériences et pratiques retenues du passé</i>	112
9.6.4. <i>Stratégies potentielles d'amélioration de la gestion des pâturages et des autres ressources</i>	113
10. SITE DE TAHOUA	115
10.1. PROBLÉMATIQUE SPÉCIFIQUE À LA RÉGION DE TAHOUA.....	115
10.2. DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES DES RÉPONDANTS DE TAHOUA	116
10.3. VULNÉRABILITÉS DES COMMUNAUTÉS À LA VARIABILITÉ DU CLIMAT	119
10.3.1. <i>Nature de l'activité principale et difficultés rencontrées dans sa pratique</i>	119
10.3.2. <i>Transformations de l'environnement et impacts sur la pratique de l'activité principale</i>	120
10.3.3. <i>Rôle de la variabilité du climat</i>	122
10.4. STRATÉGIES D'ADAPTATION AUX IMPACTS DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE	123
10.4.1. <i>Stratégies individuelles</i>	123
10.4.2. <i>Stratégies collectives</i>	124
10.5. SYSTÈME D'ACTION, CADRE INSTITUTIONNEL, RÉSEAU D'ACTION	124
10.5.1. <i>Relations entre les acteurs</i>	124
10.5.2. <i>Gestion des pâturages</i>	125
10.5.3. <i>Personnes-ressource</i>	126
10.6. CONNAISSANCES ET REPRÉSENTATIONS.....	127
10.6.1. <i>Prévisions du climat</i>	127
10.6.2. <i>Perception des causes des transformations du territoire</i>	128
10.6.3. <i>Expériences et pratiques retenues du passé</i>	128
10.6.4. <i>Opinion sur l'amélioration de la gestion des pâturages et l'harmonisation des relations entre agriculteurs et éleveurs</i>	128
11. SOURCES DE VULNÉRABILITÉS ET PISTES D'ADAPTATION	130
11.1. CARACTÉRISATION SOCIO-ÉCONOMIQUE DES POPULATIONS VISÉES PAR LES PROJETS-PILOTES : IDENTIFICATION DES SOURCES DE VULNÉRABILITÉS	130
11.1.1. <i>Économie et utilisation des ressources naturelles</i>	130
11.1.2. <i>Démographie</i>	132
11.1.3. <i>Culture et connaissances liées au climat et à l'environnement local</i>	133
11.2. PISTES D'ADAPTATION : RECOMMANDATIONS	134
11.2.1. <i>La réduction des vulnérabilités par l'augmentation de la résilience: agir collectivement</i>	134
11.2.2. <i>Intégration des considérations climatiques et des mesures d'adaptation aux processus décisionnels, actuels et futurs</i>	136
11.2.3. <i>Conditions de succès des stratégies d'adaptation</i>	138

RÉFÉRENCES	145
ANNEXE 1. GUIDE D'ENTRETIENS DE LA RÉGION DU DELTA	153
ANNEXE 2. GUIDE D'ENTRETIENS DE LA RÉGION DU PLATEAU CENTRAL	155
ANNEXE 3. GUIDE D'ENTRETIENS DE LA RÉGION DE TAHOUA	157
ANNEXE 4. GUIDE D'ENTRETIENS DE LA RÉGION DE FAKARA.....	159
ANNEXE 5. GUIDE D'ENTRETIENS DE LA RÉGION DE LA SIRBA	161
ANNEXE 6. MÉMOIRES, RAPPORTS DE STAGE, CONFÉRENCES ET PUBLICATIONS CONNEXES.....	164

Liste des tableaux et des figures

TABLEAU 1. FRÉQUENCE DES SÉCHERESSES DANS LA RÉGION SAHÉLIENNE CONTINENTALE POUR LA PÉRIODE DE 1931 à 1944.	3
FIGURE 1. ANOMALIES NORMALISÉES DES PRÉCIPITATIONS POUR LA PÉRIODE DE 1961 à 1990 AU BURKINA FASO, AU MALI ET AU NIGER.	4
FIGURE 3. COURBE DE PLUVIOMÉTRIE MOYENNE DÉCADAIRE DE 1971-2000 DE TROIS STATIONS DE LA ZONE D'ÉTUDE.	39
FIGURE 4. DENSITÉ DE LA POPULATION PAR PROVINCE AU BURKINA FASO EN 1985.	40
FIGURE 5. CARTE D'OCCUPATION DES SOLS DE LA RÉGION DE LA SIRBA AU BURKINA FASO.	58
FIGURE 6. ÉVOLUTION INTER-ANNUELLE DES PRÉCIPITATIONS POUR QUATRE STATIONS CLIMATOLOGIQUES DE LA SIRBA (1971-2000).	59
TABLEAU 2. SITES DES AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES SUR LE FLEUVE NIGER.	78
TABLEAU 3. LES MEMBRES DE LA COMMUNAUTÉ COMME INTERLOCUTEURS.	87
TABLEAU 4. LA FAMILLE COMME INTERLOCUTEUR.	88
TABLEAU 5. LES PÊCHEURS COMME INTERLOCUTEURS.	88
TABLEAU 6. LES AGENCES GOUVERNEMENTALES, SERVICE TECHNIQUE, ONG COMME INTERLOCUTEURS.	89
TABLEAU 7. LES TRANSPORTEURS FLUVIAUX, COMMERÇANTS COMME INTERLOCUTEURS.	89
TABLEAU 8. LES REGROUPEMENTS VILLAGEOIS, COMITÉS, CONSEILS COMME INTERLOCUTEURS.	90
FIGURE 7. SITE DE TAHOUA : LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE.	115

Liste des abréviations, des sigles et des acronymes

ACMAD	African Centre for Metrological Application for Development
BAD	Banque africaine de développement
BBC	British Broadcasting Corporation
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CES-DRS	Conservation des Eaux des Sols/ Défense et Restauration des Sols
CFA	Franc de la communauté financière d’Afrique
CILSS	Comité permanent Inter État de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel
DPAHRH	Direction Provinciale de l’Agriculture, de l’Hydrologie et des Ressources Halieutiques
FAO	Food and Agriculture Organization «Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture»
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d’Experts Intergouvernemental sur l’Évolution du Climat
GIRE	Gestion intégrée des ressources en eau
ICRISAT	International Crop Research Institute for Semi-Arid Tropics
ICSU	Conseil international pour la science
IRIN	Integrated Regional Information Network
PNUE	Programme des Nations Unies pour l’Environnement
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économique
OMPI	Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
ONERC	Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique
ONG	organisations non gouvernementales
ONU	Organisation des Nations Unies
RTF	Format Rich Text File
UEMOA	Union Économique et Monétaire Ouest Africaine
UICN-BRAO	Union Mondiale pour la Nature, Bureau régional pour l’Afrique de l’Ouest
UNFPA	United Population Fund
UQÀM	Université du Québec à Montréal
VIH	Virus de l’immunodéficience humaine

Remerciements

Ce travail de recherche n'aurait pu être accompli sans l'appui et les conseils de Mathieu Badolo (coordonnateur de l'ensemble « adaptation aux changements climatiques ACIDI-AGRHYMET ») et Hubert N'Djafa Ouaga (responsable des projets-pilotes, AGRHYMET). Notre apprentissage du terrain, notre découverte du Sahel sont attribuables au professionnalisme et à la générosité d'Hubert N'Djafa Ouaga. Il nous faut aussi signaler la précieuse collaboration de plusieurs acteurs locaux et de leurs enquêteurs :

Institutions impliquées	Experts impliqués	Site du projet pilote
Centre Régional AGRHYMET	Hubert N'DJAFI OUAGA Bakary SACKO	Tous les sites
Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA),	Moussa SANON	Plateau Central/Burkina
Direction Générale de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques (DGIRH)	Jean Pierre MIHIN	Sirba/Burkina
Institut de l'Economie Rurale (IER) Mopti	Amadou KODIO	Delta Central/Mali
Coopération pour le Développement des Pays Émergents (COSPE)	Zakary CHEFOU	Tahoua/Niger
International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropic (ICRISAT)	Bruno GERARD	Fakara/Niger

Il nous faut remercier nos collaborateurs d'Environnement Canada qui nous ont fait confiance au début de cette aventure et qui ont soutenu nos efforts en cours de route, Gérald Vigeant, André Cotnoir, Philippe Poudret et Philippe Gachon.

Aussi, plusieurs étudiantes et étudiants à l'Institut des sciences de l'environnement de l'Université du Québec à Montréal ont contribué, par leurs travaux, à enrichir la démarche de recherche – Élisabeth Benoît, Geneviève Berteau, Virginie Bolduc-Tremblay et Mamadou Aliou Paraya Balde. Louis Simard, maintenant professeur à l'Université d'Ottawa a contribué à la confection des guides d'entretien et a produit un guide de formation pour les enquêteurs de terrain.

Enfin, ce rapport de recherche a pris forme grâce à la qualité du travail et les compétences de l'équipe de projet, Paula Berestovoy, Marie-Joëlle Fluet et Annie Rochette.

Laurent Lepage
Titulaire de la Chaire d'études sur les écosystèmes urbains
Professeur à l'Institut des sciences de l'environnement
Université du Québec à Montréal

Avant-propos

Ce rapport de la Chaire d'études sur les écosystèmes urbains de l'UQÀM repose sur un ensemble de travaux qui vont de la recherche bibliographique et documentaire à l'observation sur le terrain, à des monographies de deuxièmes cycles et enfin à l'analyse exploratoire des résultats d'une grande enquête menée en association avec les chercheurs du réseau AGRHYMET.

Notre travail a porté autant sur les modes de pensée dans la jeune littérature sur l'adaptation aux changements climatiques que sur la vulnérabilité vis-à-vis les transformations de l'environnement et du climat. Les concepts initiaux sur lesquels reposaient le projet d'Appui canadien et les termes de références dans le mandat obtenu d'Environnement Canada ont été revus, précisés et approfondis par l'équipe de l'UQÀM.

L'exploration des données de l'enquête de cinq projet-pilotes localisés au Mali, au Burkina Faso et au Niger a permis de relier les observations de terrain à une réflexion sur la problématique de l'adaptation et de la réduction de la vulnérabilité bien ancrée dans les dynamiques locales. Trop souvent cette réflexion sur l'adaptation aux changements climatiques et sur la vulnérabilité dans les rapports officiels et certaines publications est abstraite et aveugle parce qu'éloignée des faits sociologiques, culturels, institutionnels et environnementaux.

Les pages qui suivent renvoient à un ensemble de savoirs disciplinaires – anthropologie, sociologie, analyse des politiques et plus largement les sciences de l'environnement. C'est la rencontre de ces savoirs, la mise en relation de différentes observations du terrain, les dialogues interdisciplinaires – inclus nos échanges avec des climatologues – qui distinguent notre contribution dans le projet d'*Appui canadien aux capacités d'adaptation aux changements climatiques au Sahel*. Le défi de produire des connaissances utiles, des stratégies réalistes dans un contexte de grande vulnérabilité aux changements climatiques, comme au Sahel, a été bien compris par l'équipe de la Chaire d'études sur les écosystèmes urbains. Notre rapport reflète notre souci de rigueur et notre conviction que la bonne science ne s'improvise pas. Pour répondre aux bouleversements climatiques, aux transformations de l'environnement qui affectent déjà le Sahel, il faudra mieux saisir les obstacles et les opportunités de changements. La mesure des problématiques combinées, sociales et environnementales, voire la vulnérabilité des populations, appellent une approche interdisciplinaire. Les solutions, les actions utiles en matière d'adaptation aux changements climatiques passent par notre compréhension des interactions entre les faits sociaux et environnementaux.

SECTION I

L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU SAHEL : VULNÉRABILITÉS ET DYNAMIQUES LOCALES



Source : European Space Agency (<http://www.eduspace.esa.int>)

1. Les Effets des « changements climatiques » au Sahel

Le climat varie et variera pour des raisons naturelles. En revanche, l'accroissement des émissions des gaz à effet de serre (GES) (dont le CO₂) d'origine anthropique et d'autres phénomènes accélèrent le rythme du réchauffement du climat de la surface de la terre (GIEC, 2007 ; GIEC, 2001a ; Malhan, 1997). On prévoit une hausse de la température moyenne de la terre plus rapide et de 2 à 10 fois plus grande que celle observée au XX^e siècle (GIEC, 2007 ; GIEC, 2001a). Les effets locaux de ce réchauffement sont divers et varient d'une région à l'autre (voir Groupe de travail II, section 2.2.2.1.4. Cartographie des tendances pour toutes les stations des pays du CILSS). Même si l'on arrête les émissions des gaz à effet de serre, le réchauffement du climat global et ses effets se feront sentir pendant des dizaines d'années (Klein et MacIver, 1999). La mitigation (réduction des émissions de GES) est essentielle pour les générations futures, mais des stratégies d'adaptation doivent être pensées dès maintenant pour les générations présentes.

Selon les experts, les effets néfastes des changements climatiques pour la région sahélienne se traduisent, entre autres, par l'augmentation de variations climatiques et d'événements extrêmes – sécheresses récurrentes, inondations, pluies diluviennes –, une détérioration de la qualité des terres, l'érosion des sols, l'assèchement des points d'eau et l'augmentation des invasions d'insectes, particulièrement les criquets pèlerins, sur les récoltes. Ce sont les précipitations qui sont les plus touchées par les changements climatiques (BBC, 2005).

Le Sahel connaît une forte variabilité en termes de précipitations d'une décennie à l'autre qui pourrait être accentuée avec les changements climatiques (voir Groupe de travail II, section 2.2.2.1. Synthèse sur l'ensemble du Sahel pour les périodes 1961-1990 et 1961-2000). En plus des variabilités inter-décennales, la variabilité inter-annuelle est très élevée au Sahel (Mohamed *et al.*, 2002). Lors de la saison des pluies (juin à septembre), les précipitations, concentrées en une brève période, sont irrégulières et dispersées inégalement sur le territoire (voir Groupe de travail II, section 2.3. Analyse des anomalies temporelles des indices par régions). Le tableau suivant illustre la nature de la variabilité spatiale des précipitations annuelle ainsi que la sévérité des sécheresses selon les régions entre 1931 et 1994 (Agnew et Chappell, 1999).

Tableau 1. Fréquence des sécheresses dans la région sahélienne continentale pour la période de 1931 à 1944.

Table 3. Drought frequencies (%) for Continental Sahel Region during period 1931 to 1994

Annual Rainfall	Country	Station	All drought types (%)	Extreme drought (%)	Severe drought (%)	Moderate drought (%)
12	Niger	Bilma	27	0	0	27
111	Niger	Agadez	11	2	3	6
198	Niger	N'Guigmi	11	0	2	9
342	Niger	Maine-Soron	19	8	2	9
362	Niger	Tahoua	17	2	6	9
399	Niger	Tillabery	17	2	2	14
409	Niger	Zinder	17	2	5	11
478	Niger	Burni N'konni	17	5	5	8
493	Niger	Maradi	16	0	8	8
538	Niger	Magaria	25	11	5	9
546	Niger	Niamey	17	3	2	13
597	Niger	Torodi	23	11	3	9
796	Niger	Gaya	14	8	0	6
115	Mali	Kidal	22	2	9	11
142	Mali	Bamba	33	23	2	8
158	Mali	Tombouctou	13	2	3	8
186	Mali	Gao	16	3	5	8
186	Mali	Goundam	20	16	0	5
221	Mali	Menaka	19	8	3	8
275	Mali	Niafunke	28	20	2	6
336	Mali	Hombori	20	9	8	3
368	Mali	Nara	11	5	3	3
459	Mali	Mourdhah	22	14	3	5
463	Mali	Nioro du Sahel	11	3	3	5
463	Mali	Mopti	16	0	5	11
480	Mali	Bandingara	22	11	0	11
493	Mali	Yelimane	34	20	5	9
502	Mali	Ke macina	22	13	2	8
554	Mali	Djenne	23	16	2	6
569	Mali	Markala	36	28	2	6
629	Mali	Kayes	17	6	2	9
635	Mali	Segou	22	6	5	11
690	Mali	San	22	5	5	13
893	Mali	Koutiala	13	3	2	8
929	Mali	Kita	19	8	0	11
953	Mali	Bamako/Senou	13	2	0	11
1117	Mali	Bougouni	20	3	8	9
1124	Mali	Sikasso	9	3	2	5
488	Burkina F.	Dori	17	3	3	11
595	Burkina F.	Ouahigouya	11	0	6	5
761	Burkina F.	Koudougou	23	11	2	11
780	Burkina F.	Ouagadougou	14	3	3	8
801	Burkina F.	Dedougou	20	13	0	8
830	Burkina F.	Fada N'gourma	17	5	5	8
872	Burkina F.	Boromo	16	5	3	8
1025	Burkina F.	Bobo/Dioulasso	16	3	2	11
1055	Burkina F.	Gaoua	17	5	3	9
1097	Burkina F.	Benfora agric.	22	13	3	6

Tiré d'Agnew et Chappell, 1999

Par ailleurs, la majorité des précipitations survient en pluies intenses. Ainsi, une grande partie de l'eau est perdue puisqu'une faible quantité est absorbée par le sol et rendue disponible pour les plantes (voir Groupe de travail II, section 2.4 résumant la variabilité du régime de précipitation observé). Du point de vue de ceux qui espèrent la pluie, et telle que notre analyse du climat du Groupe de travail II le démontre, les moyennes mensuelles n'ont pas beaucoup de sens – tout dépend de sa répartition. Aussi, sur le terrain c'est la qualité autant que la quantité de pluie qui importe. (Lepage *et al.*, 2005)

La figure 1 témoigne de la forte variabilité et des anomalies des précipitations au Sahel en se basant sur la période comprise entre 1961-90, la moyenne annuelle étant de 371 mm. Ces trois décennies servent de référence malgré qu'elles soient plus sèches que la moyenne des premières décennies du XX^{ème} siècle (Hulme, Doherty *et al.*, 2001). Selon Adger, Huq *et al.* (2003), cette période – 1961-90 – représente l'exemple de variabilité et de déclin les plus intenses en termes de précipitations au Sahel. En effet, la moyenne était de 25% plus sèche que les décennies précédentes, ayant des conséquences dramatiques sur l'écoulement des rivières dans la région (dont le fleuve Niger).

Les anomalies négatives sont évidentes dans cette figure à partir de la fin des années 1960, mais sont précédées de décennies plus humides. Vers la fin des années 1960, on enregistre une réduction des précipitations, mais sans que les sécheresses soient persistantes (Agnew et Chappell, 1999). La figure 1 illustre que la fréquence des sécheresses et leur sévérité augmentent vers la fin du XX^{ème} siècle. Par contre, quelques années incluses à l'intérieur des années 1990 sont plus humides.

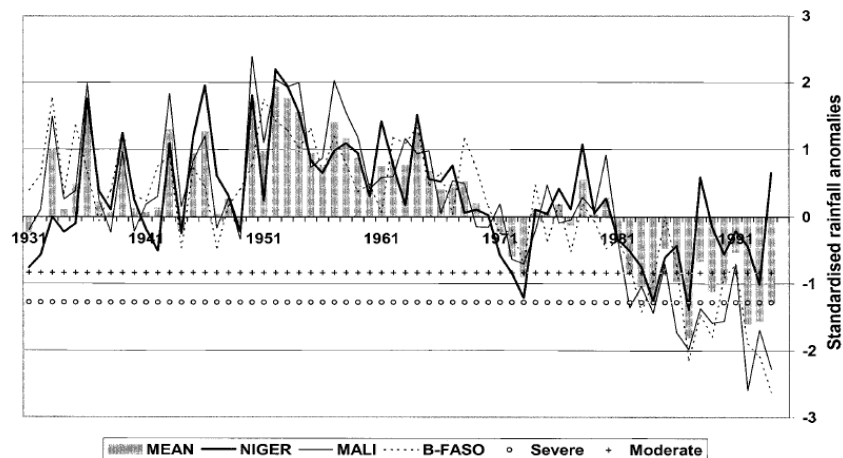


Figure 6. Standardised rainfall anomalies (1961-1990 base period) for Burkina Faso, Mali and Niger with thresholds for moderate and severe drought (see text for explanation). The histograms show anomalies which are the mean of all the rainfall stations employed.

Tiré de Agnew et Chappell, 1999
Figure 1. Anomalies normalisées des précipitations pour la période de 1961 à 1990
 au Burkina Faso, au Mali et au Niger.

Les scientifiques qualifient les changements climatiques comme l'un des pires fléaux que doivent affronter les populations de la région. Leur vulnérabilité et leur dépendance directe aux ressources naturelles pour leur survie laissent croire qu'ils perçoivent les changements, qu'ils se mobilisent et s'adaptent à ces pressions. Jumelées à d'autres éléments du contexte social, économique et politique – comme par exemple une baisse de la compétitivité économique – une augmentation de la population, des migrations et des conflits d'usage rend la subsistance des populations sahéniennes difficile (Tarhule et Lamb, 2003).

2. Évolution de la recherche et des politiques liées aux changements climatiques

La recherche et les politiques sur le changement climatique ont évolué au cours des années¹. D'une approche strictement de mitigation, on est passé à la reconnaissance que l'adaptation sera nécessaire. Encore là, deux approches se sont succédé. La première – découlant de l'approche de mitigation puisque proposée par les mêmes acteurs – mise sur la modélisation des changements climatiques et l'évaluation de leurs impacts suivie de l'identification des vulnérabilités liées à ces impacts. La seconde prend comme point de départ les vulnérabilités des populations et a pour objectif d'augmenter leur capacité d'adaptation face à la variabilité du climat. Dans cette section, nous survolerons cette évolution.

2.1. La perspective de mitigation des impacts des changements climatiques

Les premières politiques proposées en réponse au phénomène de changement climatique appréhendé ont été élaborées à partir des travaux liés à la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC). La nature de ces politiques et les objectifs visés par leur mise en œuvre découlent directement de la conception/perception des changements climatiques adoptée dans le texte de la CCNUCC. La définition de «changement climatique» qui y est proposée renvoie spécifiquement à l'effet des activités anthropiques sur le climat, au-delà de la variation naturelle de ce dernier. En conséquence, le but ultime de la CCNUCC – et de son premier outil de mise en œuvre, le Protocole de Kyoto – est la stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère à un niveau permettant d'éviter «toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique» (Nations Unies, 1992, Article 2).

Selon cette perspective, les mesures à mettre en place doivent viser la réduction des émissions mondiales de GES jusqu'à la stabilisation au niveau jugé non dangereux (perspective de mitigation). Cela implique de définir ce seuil à ne pas franchir, en termes de concentration atmosphérique de GES, qui constitue un danger – c'est-à-dire entraîne des impacts graves – pour les humains et l'environnement. La stabilisation des concentrations de GES requiert 1) la modélisation de scénarios de modification du climat en fonction de diverses valeurs de concentration de GES, 2) l'identification des impacts résultants, 3) la détermination de la concentration de GES correspondant à un niveau d'impact «acceptable» et 4) l'évaluation du volume limite d'émissions anthropiques de GES, fonction des sources et puits, permettant de stabiliser les concentrations atmosphériques en deçà de ce seuil «dangereux». Cette approche pose problème pour deux principales raisons.

D'abord, comment fixer ce seuil jugé non dangereux? Dangereux pour qui? Le réchauffement de l'atmosphère résultant de la hausse des émissions de GES ne représente pas le même danger pour, par exemple, les petits États insulaires en développement que pour les États-Unis. Par ailleurs, dans quelles circonstances ce seuil doit-il être évalué? En ne tenant compte que des conditions actuelles? Comme le note Pielke (2005), les impacts futurs du climat sur les populations dépendent autant – et même davantage, selon des simulations du GIEC – des caractéristiques actuelles et futures de ces populations que du climat. Les vulnérabilités d'une société – fonction du contexte économique, politique, démographique, de l'utilisation du territoire, de l'accès à la technologie, etc. – conditionnent les répercussions d'un événement climatique tout autant que l'événement lui-même. Il est donc impossible d'établir un seuil mondial de concentration de GES à ne pas dépasser qui puisse garantir, dans le long terme, la protection de toutes les populations.

¹ Voir également voir Groupe de travail I – section 2

Ensuite, il est largement admis que les changements climatiques sont désormais inévitables, même si les concentrations de GES étaient stabilisées rapidement. Il est fort probable que les effets des émissions passées se manifestent déjà et continueront de le faire pendant longtemps, rendant les mesures d'adaptation nécessaires. La mitigation, par la réduction des émissions nettes de GES, certes essentielle elle aussi, n'est plus une approche suffisante (Klein et MacIver, 1999).

2.2. Vers l'adaptation aux changements climatiques

Si la nécessité de l'adaptation au changement climatique fait désormais l'unanimité parmi les acteurs engagés dans les questions liées au climat, des approches fort différentes sont proposées pour élaborer et mettre en œuvre des mesures d'adaptation.

La première approche élaborée et la plus couramment adoptée consiste à tenter d'identifier les mesures d'adaptation prioritaires à prendre pour réduire les risques encourus par les populations à partir de l'évaluation des impacts potentiels directs et indirects des transformations appréhendées du climat. Cette approche, développée par les spécialistes des sciences climatiques, part des résultats de la modélisation de divers scénarios de modification du climat sous l'effet d'une hausse de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les lignes directrices émises par le GIEC en 1994 (GIEC, 1994) pour l'évaluation des impacts des changements climatiques et le développement des stratégies d'adaptation constituent une application type de raisonnement. Ces approches fondées sur les scénarios peuvent être fort utiles pour fournir des informations sur les impacts potentiels à long terme des changements climatiques et pour éveiller les consciences des décideurs à cet effet. Cependant, des critiques émanent de la littérature récente et mettent en lumière certaines incompatibilités entre, d'une part, la méthode et les résultats obtenus et, d'autre part, les besoins en matière d'adaptation.

D'abord, les échelles spatiales et temporelles qui interviennent dans les modèles sont tout à fait différentes de celles à considérer dans une perspective d'adaptation. Alors que les modèles analysent les impacts possibles à l'échelle mondiale, à la limite continentale et régionale, et pour les décennies à venir, les besoins d'adaptation sont localisés et se manifestent dès maintenant (Klein, 2004). C'est donc à l'échelle locale ou nationale que le développement et la mise en œuvre de mesures d'adaptation doivent se faire. L'inadéquation entre les échelles et la compréhension encore très incomplète des phénomènes climatiques entraînent des incertitudes qui rendent hasardeuses les mesures d'adaptation basées sur les résultats de scénarios.

Par ailleurs, une évaluation menée par le GIEC (GIEC, 2001a) indique que les changements socioéconomiques peuvent avoir plus d'impact que le climat même sur la capacité des sociétés de composer avec les changements climatiques. Par exemple, le GIEC estime que, en 2050, l'influence de la croissance démographique pourrait surpasser, et de loin, celle des changements climatiques dans l'augmentation des pertes humaines et financières engendrées par les cyclones tropicaux (Pielke et Klein, 2000). Pourtant, les efforts d'adaptation, jusqu'à maintenant, ont surtout porté sur des mesures sectorielles censées permettre de faire face aux changements environnementaux, telles que la culture de nouvelles variétés mieux adaptées, plutôt que de s'attaquer aux contraintes structurelles plus larges qui déterminent les vulnérabilités (Thomalla *et al.*, 2006). Comme le soulignent Sarewitz *et al.* (2003), c'est le contexte global – constitué de l'interaction des dimensions biophysique, sociale, politique, économique et culturelle – dans lequel évolue une société qui crée, par la pression démographique, le type de développement privilégié, etc., les «événements extrêmes» dits naturels.

Dès lors, force est de reconnaître que l'élaboration de stratégies d'adaptation spécifiques aux impacts des changements climatiques évalués par la modélisation – protection contre l'élévation du niveau de la mer, développement de semences résistantes à la sécheresse, construction d'équipement de rétention d'eau, etc. –, certes nécessaire, est insuffisante parce que les dimensions socioéconomiques en sont largement évacuées. Smith, Klein et Huq (2003: p. 3-4) demandent «Can specific adaptations be successfully implemented, maintained and made permanent if income, access to technology and information and stability of institutions are limited? ». De plus, comme il est très difficile de prévoir l'évolution des systèmes humains, que vaudront, dans cinquante ans, les mesures d'adaptation fondées sur les caractéristiques des sociétés d'aujourd'hui si les dynamiques sociales entraînent celles-ci dans des directions très différentes de celles imaginées? (Mermet, 2005)

Ces observations suggèrent que les politiques abordant les facteurs socioéconomiques sont essentielles pour favoriser l'adaptation durable aux changements climatiques (Sarewitz et *al.*, 2003). Il s'agit donc de renforcer les capacités d'adaptation en réduisant les vulnérabilités et en misant sur les forces actuelles des sociétés et communautés. Badolo (2004) soutient que les capacités d'adaptation dépendent du progrès technologique, du cadre institutionnel et de la production et de la diffusion de l'information, ressources qui sont généralement limitées dans les pays en développement. «Le défi pour ces pays consistera à élaborer des options d'adaptation (en faisant appel à des pratiques traditionnelles renforcées) des systèmes écologiques et socio-économiques au changement climatique, à intégrer ces options dans leurs politiques de développement durable» (Badolo, 2004, p. n.d.). Cela implique, entre autres, d'investir de manière à réduire la pauvreté, favoriser la distribution des richesses, diversifier les moyens de subsistance, faciliter l'accès à l'éducation, améliorer les soins de santé, renforcer la diffusion de l'information, consolider les réseaux sociaux, etc., de manière à ce que les sociétés soient mieux préparées à affronter les impacts des changements climatiques (O'Brien *et al.*, 2004; Smith, Klein et Huq, 2003). Toute discussion sur l'adaptation au changement climatique dans les pays du sud ne peut se faire sans considérer les enjeux de développement.

Le PNUD a développé un ouvrage pouvant servir de référence aux pays en voie de développement dans l'élaboration de stratégies, mesures et politiques d'adaptation aux changements climatiques. Les principes énoncés dans les « Adaptation Policy Frameworks for Climate Change » devraient ultimement mener à l'harmonisation des politiques d'adaptation avec les stratégies de développement qui sont souvent prioritaires et plus pressantes dans les pays en voie de développement. Le PNUD présente un cadre flexible dans lequel les décideurs peuvent intégrer leurs priorités. Le cadre proposé repose sur quatre principes à partir desquels seront développées les stratégies d'adaptation :

- l'adaptation à la variation et aux extrêmes climatiques à court terme sont pris comme base dans la réduction de la vulnérabilité à long terme;
- les politiques et les mesures d'adaptation sont évaluées dans un contexte de développement;
- l'adaptation se fait à différents niveaux dans la société, incluant le niveau local;
- les stratégies d'adaptation sont aussi importantes que le processus par lequel ces stratégies sont mises en place (PNUD-GEF – traduction libre, 2004, p.1).

Le « guide » propose plusieurs étapes à suivre pour l'élaboration d'un processus d'adaptation. Il faut d'abord s'assurer que le projet peut être intégré dans les stratégies politiques et de développement en vigueur. On procède ensuite à l'évaluation des vulnérabilités, des risques associés au climat présent et futur, ainsi qu'à l'examen du contexte socio-économique dans une perspective dynamique (présent et en changement). Il s'agit ensuite d'élaborer, mettre en place et

faire le suivi d'une stratégie d'adaptation intégrant les vulnérabilités, les risques liés au climat et le contexte social, politique et économique. L'intégration des acteurs locaux est primordiale tout au long de l'élaboration et de la mise en œuvre du processus d'adaptation (PNUD-GEF, 2004).

Une nouvelle génération d'études sur l'adaptation émerge donc depuis les dernières années. Les vulnérabilités d'une société ou d'un système constituent les principaux facteurs évalués et l'approche est plus ascendante (*bottom-up*) que celle basée sur les scénarios de modélisation de manière à mieux prendre en compte les besoins locaux (Parry, Hammill et Drexhage, 2005).

L'usage de plus en plus généralisé de la notion de vulnérabilités dans la littérature portant sur l'adaptation aux changements climatiques dissimule tout de même deux interprétations fort différentes du concept, souvent fonction du champ de spécialité des auteurs, et cette divergence d'interprétation n'est pas sans conséquence quand vient le temps d'élaborer des stratégies d'adaptation (O'Brien *et al.*, 2004). La section suivante discute de ces deux interprétations et de leurs implications.

2.3. Quelques mots sur l'adaptation dans la théorie et la pratique

L'adaptation consiste en un ajustement à l'intérieur d'un système naturel ou humain, en réponse à un stimulus climatique ou à ses effets, actuels ou envisagés (Burton, Huq *et al.*, 2002; GIEC, 2001b), incluant la variabilité et les extrêmes du climat. Cette réponse fait référence aux changements dans les processus, les pratiques et les structures afin de modérer les dommages potentiels et de bénéficier des opportunités associées aux changements climatiques (GIEC, 2001b) ou pour faire face aux conséquences de ces derniers (Adger, Huq *et al.*, 2003; Burton *et al.*, 2002).

L'adaptation est un processus qui prend d'abord racine dans la socialisation, un apprentissage social et politique, et s'exprime à travers des mécanismes et des décisions pour affronter les stress climatiques (Adger et Kelly, 1999).

Différents types d'adaptation peuvent être distingués selon qui s'adapte, à quoi et comment (GIEC, 2001a). L'adaptation est spécifique à un système donné dans un lieu et à un moment donné (Smit et Pilifosova, 2003). Les capacités adaptatives d'une population, d'un groupe ou d'un État dépendent de leur sensibilité et de leur vulnérabilité aux changements climatiques.

2.3.1. Sensibilité et vulnérabilité : définitions

Les capacités adaptatives d'une population, d'un groupe ou d'un État dépendent de sa sensibilité et de sa vulnérabilité.

La *sensibilité* est le degré auquel un système est affecté, de manière bénéfique ou néfaste, par un stimulus du climat. «Ces stimuli englobent tous les éléments liés aux changements climatiques, dont les caractéristiques climatiques moyennes, la variabilité du climat, la fréquence et l'ampleur des extrêmes. Les effets peuvent être directs [...] ou indirects» (GIEC, 2001c, p. II-7). La sensibilité permet de déterminer si une population est affectée. S'il n'y a pas de sensibilité, il n'y a pas de réaction.

Les populations sahéliennes sont particulièrement sensibles aux changements climatiques. Par exemple, la sensibilité des communautés visées par les projets-pilotes est accentuée par leurs types d'occupation, soit l'agriculture, l'élevage et la pêche. Leur sensibilité vient entre autres du fait que les communautés dépendent directement des ressources naturelles pour leur survie et leur alimentation. L'accès aux ressources naturelles – récoltes, pâturages, poissons, végétations – dépend, en grande partie, de la quantité et de la distribution des précipitations que les changements climatiques affecteront certainement.

Par exemple, les paysans pratiquent en grande majorité une agriculture pluviale. Ainsi, le moindre bouleversement des précipitations peut affecter les récoltes. Des pluies insuffisantes affaiblissent les récoltes, donc la nourriture disponible (voir Groupe de travail II, section 1.4. résumant les caractéristiques du climat des pays du CILSS). Inversement, des pluies intenses peuvent provoquer des inondations et ravager les plantes et les récoltes. Chez les éleveurs, leur bétail se nourrit à même la végétation et les pâturages. Puisque la qualité des animaux dépend directement de leur alimentation, une atténuation des pluies peut affecter les pâturages et la végétation, et par conséquent, la santé du bétail. Finalement, des pluies insuffisantes assèchent certains cours d'eau et étangs. Cela a pour conséquence de détruire l'habitat naturel du poisson, base de l'alimentation des pêcheurs. Pour toutes ces raisons, les populations ciblées par les projets-pilotes – agriculteurs, pêcheurs, éleveurs – sont particulièrement sensibles aux changements climatiques.

La *vulnérabilité* est la manière dont un système est susceptible, ou incapable, de faire face aux effets 'néfastes'² des changements climatiques. La vulnérabilité d'un système est une fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme du changement climatique auquel il est exposé, de sa sensibilité et de ses capacités adaptatives (Burton *et al.*, 2002, p. 149).

2.3.2. Deux conceptions de la vulnérabilité

Une conception, adoptée principalement par les chercheurs des sciences naturelles (Brooks, 2003), considère la vulnérabilité comme l'impact net des changements climatiques, c'est-à-dire l'impact résiduel une fois les mesures d'adaptation potentielles prises en compte (Kelly et Adger, 2000; O'Brien *et al.*, 2004). La vulnérabilité, dans le contexte des changements climatiques, est ainsi vue comme une caractéristique *résultant* des changements climatiques et les auteurs la définissent, entre autres, en fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme du changement et des variations climatiques auxquels un système est exposé (Burton *et al.*, 2002). Il est ainsi question de la vulnérabilité *induite* par le changement et les variations climatiques (Wheaton et MacIver, 1999). Burton *et al.* (2002 : p. 150) résumant bien cette conception de la vulnérabilité : «A useful, if simplified, formulation is that vulnerability is a function of impacts and adaptation».

La seconde conception considère la vulnérabilité comme une caractéristique inhérente à une société, générée par des processus sociaux et environnementaux passés et présents – mais non futurs (Kelly et Adger, 2000; O'Brien *et al.*, 2004). Dans cette optique, la vulnérabilité est un phénomène socialement construit, influencé par les dynamiques institutionnelles et économiques. Cette approche a été développée à partir d'études en sciences sociales sur les facteurs structurels qui rendent les systèmes sociaux susceptibles d'être affectés par des phénomènes externes (Brooks, 2003). La vulnérabilité représente l'incapacité *actuelle* d'un système social à faire face à ces phénomènes tels que les impacts des changements climatiques. Elle vise à identifier les groupes et individus qui sont vulnérables, les raisons de leurs vulnérabilités et les moyens de

² Selon Peterson *et al.* (1997), les effets néfastes causés par le changement climatique peuvent être, entre autres, la perte de biodiversité, un changement dans l'utilisation des terres, des modifications hydrologiques, une altération des cycles biogéochimiques et une augmentation des incertitudes.

réduire ces vulnérabilités. Parmi les facteurs de vulnérabilité, mentionnons la pauvreté et les inégalités, la marginalisation sociale, l'insécurité alimentaire, le peu d'accès aux soins de santé ou à des programmes d'assurance, la qualité du logement, etc. L'évaluation de ces sources de vulnérabilité fournit un moyen d'estimer la distribution potentielle des impacts et d'orienter les mesures d'adaptation de manière à réduire ces vulnérabilités (O'Brien *et al.*, 2004).

O'Brien *et al.* affirment que, loin de n'être qu'une question de définition, le choix entre les deux interprétations du terme vulnérabilité implique un diagnostic différent du problème et, par conséquent, des solutions différentes (O'Brien *et al.*, 2004). La première acception considère que les changements climatiques constituent le principal problème et propose, comme cure, la réduction des émissions de GES et la réduction de la sensibilité des composantes économiques, sociales et environnementales aux variations projetées du climat. Elle s'apparente à la notion de *risque* telle qu'elle est définie dans la gestion de risque conventionnelle, soit en fonction de la probabilité d'occurrence d'un phénomène et des dommages qui en résulteraient (Brooks, 2003). Les objectifs poursuivis initialement sont d'évaluer l'étendue du problème que constituent les changements climatiques et, dans une perspective d'analyse coût-bénéfice, de mettre en balance, d'une part, les coûts des mesures d'adaptation et des impacts résiduels et, d'autre part, ceux encourus par les efforts de mitigation par la réduction des émissions nettes de GES (Kelly et Adger, 2000; O'Brien *et al.*, 2004). Dans cette optique, les stratégies de réduction des vulnérabilités tournent principalement autour d'adaptations techniques et technologiques.

Quand la vulnérabilité est prise comme point de départ de l'analyse et considérée comme un état antérieur aux changements climatiques résultant de multiples processus sociaux, politiques, économiques et environnementaux, les voies d'intervention sont tout aussi multiples que les facteurs de vulnérabilité (O'Brien *et al.*, 2004). La prise en considération du contexte socioéconomique et politique dans lequel les impacts des changements climatiques se produisent peut permettre d'identifier des vulnérabilités à d'autres formes de pressions environnementales et sociales, ramenant à l'avant-plan la question plus globale du développement durable, une préoccupation à la fois immédiate et de long terme (Kelly et Adger, 2000).

La décision de prendre comme point de départ l'état antérieur aux changements climatiques repose sur l'hypothèse que la réduction des vulnérabilités d'aujourd'hui réduira les vulnérabilités sous les nouvelles conditions climatiques (Burton *et al.*, 2002 ; Kelly et Adger, 2000; O'Brien *et al.*, 2004). L'évaluation des vulnérabilités vise donc à réduire les facteurs de vulnérabilités, à hausser la capacité de faire face à la variabilité et aux changements climatiques et à l'incertitude inhérente ainsi qu'à identifier les possibilités d'adaptation et les contraintes. O'Brien *et al.* (2004) insistent sur l'aspect dynamique de la vulnérabilité des sociétés telle que conçue dans la deuxième approche. Il s'agit d'une caractéristique en constante transformation en fonction des changements des processus biophysiques et sociaux qui façonne les conditions et les capacités d'adaptation locales. C'est cette seconde approche, que nous avons préconisée, partant ainsi de l'évaluation des vulnérabilités actuelles des communautés sahéniennes participant au projet et visant à renforcer leurs capacités d'adaptation actuelles et futures. En renforçant les capacités d'adaptation, on diminue la vulnérabilité des populations aux aléas du climat, peu importe leur forme ou leur force. C'est un des objectifs de ce projet.

2.3.3. Évaluation des vulnérabilités

Traditionnellement, les études sur l'adaptation consistaient à prévoir les effets des changements climatiques à partir de modèles climatiques pour ensuite cibler la vulnérabilité liée à ces effets potentiels (Smit, 2003). Toutefois, la vigilance est de mise puisqu'il est difficile d'identifier des stratégies d'adaptation touchant (ou concernant) uniquement la problématique des changements climatiques. En effet, la vulnérabilité, tout comme la capacité d'adaptation, peut être amplifiée par certaines caractéristiques (sociales, politiques, culturelles, etc.) de la société – et du contexte socio-économique et politique extérieur à cette société (Brooks, 2003) – qui ne sont pas considérées comme étant directement reliées au climat (Handmer, 2003). Il faut considérer ce qui freine les capacités d'adaptation ou ce qui rend les gens vulnérables. À défaut de prendre en compte ces considérations, on tentera de trouver une solution au mauvais problème. De plus, il existe des incertitudes liées à la prédiction des impacts des changements climatiques (O'Brien *et al.*, 2004). Cette façon d'approcher l'adaptation, appelée « évaluation de la vulnérabilité », est de plus en plus utilisée (Smit et Pilifosova, 2003). Elle constitue l'inverse de la méthode traditionnelle qui se caractérise par l'évaluation des impacts des variations du climat à partir de modèles climatiques. Puisque l'adaptation doit être spécifique à un système, dans un lieu et à un moment donné, l'approche par vulnérabilité permet d'identifier les vulnérabilités « réelles » et actuelles de la société en question (Smit, 2003). Plusieurs experts (Adger et Kelly, 1999; Handmer, 2003; Kelly et Adger, 2000; O'Brien *et al.*, 2004; Thomalla *et al.*, 2006; Turner *et al.*, 2003) s'intéressent donc de plus en plus aux processus et aux dynamiques par lesquels les sociétés sont exposées. En identifiant les facteurs (biophysiques, sociaux, politiques et culturels) qui augmentent la vulnérabilité, on pourra trouver les mesures qui permettront de réduire cette vulnérabilité et d'augmenter la capacité d'adaptation des populations (O'Brien *et al.*, 2004).

Les vulnérabilités sont spécifiques à un système « humain-environnement » et à un lieu précis (Turner *et al.*, 2003, p. 8075). Leur évaluation amène donc à se demander *quoi* et *qui* est vulnérable aux changements environnementaux en cours. On doit se demander comment les changements dans l'environnement, ainsi que leurs conséquences peuvent être amplifiés ou atténués par des conditions anthropiques ou environnementales (Turner *et al.*, 2003). Les vulnérabilités sont complexes car elles peuvent être formées de nombreux liens et interactions entre des sphères de la société, qui ne sont pas nécessairement, à première vue, directement liées au climat et à l'environnement (Handmer, 2003). Cette complexité fait en sorte que deux systèmes qui paraissent semblables peuvent avoir des vulnérabilités différentes (Turner *et al.*, 2003).

Selon Turner *et al.* (2003), certaines conditions doivent être prises en considération pour que l'évaluation des vulnérabilités soit utile à la prise de décision. D'abord, dans le système humain-environnement, certaines composantes sont plus vulnérables que d'autres. Il est important de tenir compte de cette « vulnérabilité différentielle » (Turner *et al.*, 2003, p. 8075 – traduction libre). Ensuite, certains éléments du système agissent de façon aléatoire et peuvent occasionner des situations inattendues. Il faut également porter attention aux institutions qui affectent la sensibilité et la résilience du système. Finalement, on doit développer des structures institutionnelles qui font le lien entre l'évaluation des vulnérabilités et les prises de décision (Turner *et al.*, 2003).

Burton *et al.* (2002) suggèrent, eux aussi, une liste d'éléments à évaluer en vue d'identifier les principales vulnérabilités :

- les expériences récentes en lien avec la variabilité et les extrêmes climatiques;
- la nature, l'ampleur et la distribution – spatiale et entre les groupes socioéconomiques – des impacts économiques, sociaux et environnementaux qui en ont résulté;
- les tendances dans la variabilité climatique et les événements climatiques extrêmes, ainsi que leurs causes (voir Groupe de travail II, section 2.3. concernant l'analyse des anomalies temporelles des indices par région);
- les tendances dans les impacts qui en résultent et les causes de ces impacts;
- les politiques et mesures d'adaptation mises en œuvre pour réduire les vulnérabilités – et leur efficacité;
- l'étendue des mesures d'adaptation et facteurs favorisant ou entravant l'adaptation;
- la manière dont les politiques publiques actuelles affectent les impacts et l'adaptation;
- les liens entre les politiques publiques liées aux risques climatiques et les politiques et stratégies économiques et de développement durable;
- les liens entre les politiques publiques liées aux risques climatiques et les politiques liées aux autres problèmes atmosphériques (appauvrissement de la couche d'ozone, pluies acides, qualité de l'air...);
- les liens entre les politiques publiques liées aux questions atmosphériques et les autres politiques environnementales et de gestion des ressources naturelles;
- l'implication des porteurs d'intérêts (*stakeholders*), incluant les individus et populations à risque, dans le développement des politiques.

Pour que l'évaluation des vulnérabilités mène à une stratégie d'adaptation durable, Adger et Kelly (1999) mettent l'accent sur l'importance de comprendre non seulement le niveau de vulnérabilité d'une population, mais aussi les facteurs qui déterminent cette vulnérabilité. Selon les auteurs, « les facteurs qui déterminent les niveaux de vulnérabilité sociale définissent comment les patrons d'appropriation des ressources [ou droit aux ressources] (« entitlement ») sont construits » (Adger et Kelly, 1999, p. 256). Ils appellent cette construction « architecture of entitlement » (Adger et Kelly, 1999, p. 256). Comme, selon ces auteurs, le niveau d'appropriation des ressources par les individus, les groupes ou la communauté détermine la capacité d'une population à faire face à un stress, c'est en examinant cette « architecture » que l'on pourra comprendre les vulnérabilités d'une population (Adger et Kelly, 1999; Kelly et Adger, 2000). Se basant sur cette prémisse, l'évaluation de la vulnérabilité sociale passe par l'analyse des sources d'appropriation des ressources au niveau individuel. On se penche également sur la façon dont l'appropriation se répartit au niveau de la communauté, ainsi que sur le contexte institutionnel au sein duquel prend forme ce droit aux ressources (avec les contestations qu'il implique et les changements dans la distribution à travers le temps) (Adger et Kelly, 1999). Les auteurs identifient la pauvreté, les inégalités et le contexte institutionnel comme les trois principaux indicateurs de vulnérabilité « sociale » en lien avec cette « architecture » (Kelly et Adger, 2000).

2.3.4. Conditions augmentant la vulnérabilité face aux changements climatiques au Sahel³

La vulnérabilité freine, ou favorise, les capacités des populations à répondre aux dangers. Certains facteurs renforcent ces capacités, alors que d'autres diminuent les possibilités d'adaptation. Pour leur part, les populations sahéniennes comptent parmi les plus vulnérables et les moins bien disposées à répondre aux menaces. De nombreux facteurs réduisent leurs capacités

³ Section tirée de Fluet, 2006

d'adaptation, tant sur les plans biophysique que socio-économique. L'imbrication serrée de ces divers facteurs sociaux, culturels, politiques, économiques et écologiques fait en sorte qu'il est pratiquement impossible – et non souhaitable – de les isoler afin d'identifier les impacts et les réponses liés explicitement aux changements climatiques. Une approche globale, considérant les interactions entre tous ces facteurs pouvant affecter les capacités des individus et des communautés à répondre aux différents dangers, est à privilégier.

Cette « intégration », qui doit se refléter dans les divers processus de prise de décision, mieux connue sous sa dénomination anglaise de *mainstreaming*⁴, représente une excellente approche afin de réduire les risques de désastres en Afrique de manière systématique – soit intégrée à l'intérieur de l'aide (secours) et de la planification du développement (Simms, 2005). En effet, ce type d'adaptation aux changements climatiques se base sur une approche d'intégration à l'intérieur des processus d'élaboration de politiques nationales et dans différents secteurs (i.e. agriculture, élevage et pêche, santé, gestion des ressources naturelles, etc.) (Huq, Rahman *et al.*, 2003)⁵.

Par conséquent, l'intégration doit débiter dans l'évaluation des facteurs de vulnérabilité pour se poursuivre dans l'élaboration des solutions adéquates. En effet, dans un contexte d'adaptation, il est impératif d'intégrer les objectifs, les stratégies, les politiques, les mesures et les opérations afin qu'ils s'insèrent à l'intérieur des politiques de développement national et régional. « L'idée est de faire du processus d'adaptation une composante cruciale des plans nationaux de développement déjà existants » (Perez et Yohe, 2004, p. 211 – Traduction libre).

La section suivante a pour objectif d'inventorier les facteurs augmentant la vulnérabilité des populations sahéniennes en plus de décrire les impacts que cela entraîne sur leurs capacités d'adaptation. Les points identifiés, en plus de freiner les capacités d'adaptation aux changements climatiques, entraînent bien souvent des impacts négatifs sur les conditions de vie actuelles.

2.3.4.1. L'insécurité climatique

Le climat étant très variable au Sahel, les populations se retrouvent constamment devant l'incertitude. Cette incertitude joue sur leurs possibilités d'investir dans d'autres domaines que leur mode de subsistance principal puisqu'elle les force à constituer des réserves – surplus – en prévision des temps plus difficiles. Ces réserves de survie diminuent, entre autres, leurs possibilités de transformer les ressources – produits dérivés de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche –, pour ensuite les vendre au marché. Ces ventes contribuent normalement à obtenir certains profits et permettent d'acheter du nouveau matériel, des animaux, d'accéder à des soins de santé ou d'instruire les enfants. Dans une économie de subsistance telle que celle pratiquée par les populations, où la production sert en majeure partie à l'usage personnel et où seulement une faible partie des ressources est consacrée aux échanges et à la vente, la dépendance aux produits

⁴ La Banque africaine de développement *et al.* (BAD *et al.*, 2003, p. 15) définissent ainsi l'approche du *mainstreaming* ou « prise en compte systématique » :

on entend par *prise en compte systématique (mainstreaming)* la prise en considération explicite, méthodique et suivie de la problématique du climat dans les processus décisionnels tels que la planification économique et la programmation budgétaire. On entend par *intégration* l'incorporation de mesures d'adaptation spécifiques dans la conception et la mise en œuvre de stratégies. L'intégration se justifie donc chaque fois que l'adaptation apparaît comme une priorité pour atteindre efficacement les objectifs de développement durable. Dans la pratique, on parlera également d'*intégration* au sens de *mainstreaming*.

⁵ Cette approche du *mainstreaming* sera plus longuement abordée à la section 4.2

obtenus par l'activité principale – agriculture, pêche, élevage – est très importante et la vulnérabilité aux caprices climatiques d'autant plus grande.

2.3.4.2. L'économie de subsistance

Selon Hansen, Dilley *et al.* (2004), à l'intérieur d'une année moyenne, une famille en milieu rural d'un pays en voie de développement produit une quantité limite pour atteindre le seuil minimal de consommation de nourriture. La production de ressources – produits dérivés de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche – garantissent l'alimentation de base et permettent l'échange contre d'autres denrées de subsistance. Si la production est un peu plus abondante, les individus obtiennent du capital par le commerce (vente de surplus) ou par le travail rémunéré.

Par contre, lorsque la production ne suffit pas ou qu'un stress climatique survient et que ses retombées s'étalent à long terme – tel que les longues sécheresses –, les populations éprouvent parfois la nécessité de vendre leurs biens vitaux tels que leurs terres, leurs animaux, leurs bicyclettes et leurs instruments de travail, même si cela a pour effet de diminuer leurs conditions de vie à long terme (PNUE, 2003). Ces réponses pour survivre au stress tendent ainsi à réduire leurs possibilités futures à affronter les changements climatiques. Les pays en voie de développement, tels que les pays sahéliens, sont, par conséquent, particulièrement vulnérables aux aléas climatiques.

2.3.4.3. La précarité du matériel

Au Sahel, l'utilisation de l'énergie animale et humaine (travail manuel) prime dans tout ce qui a trait à l'exploitation des ressources naturelles. Caractérisées par une pauvreté généralisée, les communautés de la région possèdent peu de ressources matérielles (notamment de matériel motorisé) puisque ces dernières entraînent des coûts d'utilisation et d'entretien qui dépassent souvent les capacités financières des populations. Cet accès limité au matériel ralentit le rythme de travail, augmente la dépendance aux conditions climatiques, diminue les superficies exploitables et, par conséquent, les rendements.

Par exemple, pour les agriculteurs, le transport des récoltes, des outils et des individus aux champs s'exécute à pieds, à dos d'animaux ou à charrue. De plus, tout le travail au champ se fait manuellement. C'est à l'aide d'une *daba* (bêche) que le champ est sarclé et ensuite labouré avec le bétail. Chez les pêcheurs, les pirogues constituent l'un des principaux instruments de travail. En grande majorité, les pirogues ne sont pas motorisées, ce qui diminue les distances pouvant être parcourues pour la recherche de sites où le poisson est plus abondant. Par ailleurs, les instruments servant à la pêche, tels que les filets, sont faits à la main.

Ce rythme de travail et l'accès limité au matériel adapté font en sorte que les agriculteurs sont plus vulnérables à tout changement néfaste des conditions climatiques puisque les efforts qu'ils doivent fournir sont directement liés aux capacités humaines.

2.3.4.4. La dépendance aux ressources naturelles et aux marchés

Par ailleurs, la dépendance directe aux ressources naturelles, souvent caractéristique des populations de pays en voie de développement, entraîne des conséquences lourdes lors de stress climatiques. C'est le cas des populations visées par les projets-pilotes qui sont particulièrement sensibles aux variabilités climatiques puisque leur économie est basée sur une forte dépendance au secteur primaire (i.e. agriculture, pêche, élevage) et à l'exploitation des ressources naturelles.

Par exemple, chez les agriculteurs, les récoltes dépendent des précipitations puisque l'agriculture est à majorité pluviale. Les récoltes des céréales sont la majeure source d'alimentation et de revenu des ménages. Par conséquent, la quantité de nourriture qu'un ménage est en mesure d'acheter pour compléter et varier ses récoltes est conditionnée par la fluctuation du prix des céréales. Le prix des céréales découle de la récolte puisque le prix varie selon la disponibilité – la rareté de la ressource fait augmenter son prix. La variation des précipitations affecte ainsi la qualité de vie à travers les échanges commerciaux.

Le cas de la famine au Niger en 2005 démontre bien cette situation. En effet, les faibles précipitations lors de l'hivernage de 2004, suivies de l'invasion de criquets pèlerins, ont fait gonfler le prix des céréales et réduit le prix du bétail puisque les récoltes ont été très faibles. Par exemple, en 2004, le sac de 100 kg de mil, la céréale de base, se vendait entre 8 000 et 12 000 francs CFA environ (entre 16 et 24 dollars américains). En août 2005, il coûtait plus de 22 000 francs CFA (44 dollars) (IRIN, 2005). Cette hausse des prix limite le pouvoir d'achat des ménages et peut entraîner, comme pour le cas du Niger, une crise alimentaire.

2.3.4.5. La pression démographique

La croissance démographique au Sahel est évaluée à 2,7% par an, ce qui représente en moyenne un doublement de population tous les 25 ans. La population est très jeune avec 46% d'individus de moins de 15 ans (OCDE, 2001). Cette croissance démographique offre une force de travail et une sécurité familiale (soutien pour les vieux jours), mais entraîne aussi de nombreux impacts négatifs sur les conditions de vie des populations. En effet, cela exacerbe la pression sur les ressources puisque les communautés tentent de tirer le maximum des ressources – terres agricoles, bétail, pâturages, ressources halieutiques – afin de nourrir la famille grandissante.

Par exemple, chez les agriculteurs, les jachères – période de repos pour la terre afin de lui permettre de s'enrichir – sont réduites, voire parfois abandonnées, puisque les agriculteurs se retrouvent devant l'obligation d'exploiter toutes les terres qu'ils possèdent pour nourrir leur famille. Cette réduction des jachères – en superficie et en durée – entraîne une surexploitation des terres, une baisse de la qualité des sols, une diminution du parcage – puisque pratiquée en grande partie sur les terres en jachère – et un déclin des rendements.

Par ailleurs, la pression démographique entraîne une rareté des terres chez les agriculteurs et du bétail chez les éleveurs. En effet, les 'propriétés' et le bétail sont en général obtenus par héritage. Chez les agriculteurs, le père cède à ses enfants, en privilégiant les garçons, son droit d'usage sur les terres qu'il exploitait. Par conséquent, avec les familles de plus en plus nombreuses, les terres détenues par le père sont morcelées. Cela entraîne une diminution de la superficie des terres exploitées pour chaque héritier et son ménage. Cette rareté oblige parfois des individus, et dans les cas extrêmes des populations entières, à se déplacer à la recherche de nouvelles terres.

La réalité est semblable chez les éleveurs où la pression démographique entraîne une diminution du nombre d'animaux reçu en héritage. En effet, le bétail est laissé en héritage aux enfants du propriétaire. Plus la famille est nombreuse, plus le bétail sera partagé entre ses descendants, diminuant ainsi la part de chacun des enfants.

La pression démographique peut aussi entraîner une hausse des conflits d'usages. Nous en discuterons dans les sections suivantes.

La combinaison de la dégradation de l'environnement causée par les changements climatiques et de la pression sur les ressources attribuable à la croissance démographique exacerbe donc les conditions déjà difficiles dans la région.

2.3.4.6. Taux de scolarisation

En 1997, le taux de scolarisation des pays du Sahel était de 41%. Ce sont donc trois enfants en âge d'être scolarisés sur cinq qui ne sont pas inscrits dans l'enseignement primaire (OCDE, 2001, p. 15). Moins les gens sont instruits, plus leur accès au crédit et aux services offerts par le gouvernement est difficile. Cela vient en partie du fait qu'ils sont davantage isolés, détiennent de moins bonnes informations sur les services offerts et leurs droits et, finalement, parce que ces services sont en majorité offerts en français – langue nationale apprise à l'école. Le faible taux d'éducation est un frein au développement et à l'amélioration des conditions de vie. À titre d'exemple, notons que l'augmentation du niveau d'éducation des mères permet d'améliorer significativement la santé des enfants et de réduire le taux de mortalité infantile (OCDE, 2001, p. 15). Soulignons qu'il existe une forte inégalité dans l'accès à l'éducation selon le genre, accentuant ainsi les inégalités. En effet, « la proportion d'hommes sachant lire et écrire est significativement plus élevée que celle des femmes [au Sahel] : la population des personnes alphabétisées est composée de 63 % d'hommes et de 37 % de femmes » (OCDE, 2001, p. 19).

En plus de tous les exemples évoqués, une grande variété de facteurs accentuent la vulnérabilité des populations sahéliennes aux changements climatiques, réduisant ainsi leurs capacités d'adaptations. Citons rapidement le manque d'investissement dans les infrastructures, la pauvreté généralisée, l'autocratie, les conflits (d'usages et politiques) et la centralisation étatique. Force est de constater que les populations sahéliennes sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques, et c'est à travers le renforcement de leurs capacités qu'il sera possible d'améliorer leurs conditions de vie. Ce renforcement des capacités nécessitera l'élaboration de stratégies innovatrices et d'une grande souplesse car, comme le signale la Banque africaine de développement (BAD) *et al.* (2003, p. 16) :

Les stratégies traditionnelles de réponse peuvent également se révéler inopérantes face au risque de voir augmenter l'échelle de variabilité du climat. Les fluctuations qui se produisent ou se produiront sous l'effet des changements climatiques pourraient dépasser l'amplitude autour de laquelle les stratégies traditionnelles se sont construites. Enfin, les réponses traditionnelles risquent de ne pas résister aux transformations des structures et des normes sociales.

2.3.4.7. Les sous-groupes particulièrement vulnérables

Dans toute communauté, certains groupes subissent une marginalisation. Au Sahel, les groupes les plus vulnérables aux changements climatiques sont, entre autres, les femmes, les migrants, les aînés et les cadets. Nous élaborerons sur la situation des femmes. La marginalisation des femmes semble être universelle. En effet, partout dans le monde et peu importe la classe sociale, les femmes sont dans des situations de plus grande vulnérabilité et de pauvreté que les hommes. Le Sahel ne fait pas exception.

Plusieurs facteurs expliquent la pauvreté des femmes : place dans l'économie mondiale et nationale, [...] origine ethnique, éducation et alphabétisation, âge. [...] Non seulement les femmes sont plus pauvres que les hommes, particulièrement dans les pays en développement, mais elles sont plus susceptibles que les hommes de subir les conséquences personnelles et les répercussions quotidiennes de la détérioration de l'environnement local. Cette différence découle notamment du fait que les femmes possèdent rarement autant de terres [bétail ou matériel de pêche, selon le type d'occupation] que les hommes, même si elles exploitent l'environnement naturel pour assurer leur subsistance et celle de leur famille (Kettel, 1996, p. n.d.).

La détérioration constante de l'environnement exacerbe cette situation. En effet, les femmes doivent « consacrer beaucoup plus de temps à leurs tâches quotidiennes. La destruction de l'environnement local qui résulte du déboisement, [des changements climatiques] et de la désertification forcent souvent les femmes à parcourir à pied de longues distances pour aller chercher de l'eau et du bois de chauffage [...] ». (Kettel, 1996, p. n.d.).

De plus, la vulnérabilité chez les femmes vient en partie du fait qu'elles possèdent un statut marginal au groupe dominant, par leurs obligations familiales lourdes, leur faible taux d'instruction et le contrôle qu'elles subissent d'une autorité externe.

2.4. Projet actuel

Comme nous l'avons vu, certains individus ou groupes sont plus vulnérables que d'autres face aux changements dans l'environnement causés par la variabilité du climat. Les pays en voie de développement sont particulièrement vulnérables de par la grande dépendance de leur économie vis-à-vis les ressources naturelles. En effet, la pêche et l'agriculture sont des secteurs d'activité économique très importants pour beaucoup de ces pays. De la même manière, à plus petite échelle, plusieurs populations pauvres et marginalisées tirent leur subsistance de ces activités. Leur survie dépend directement de l'accès et de la qualité des ressources naturelles. La vulnérabilité qui découle de cette dépendance est exacerbée par le fait que leur capacité d'adaptation est limitée par le manque de moyens et d'information (Thomalla *et al.*, 2006).

Les événements météorologiques extrêmes (sécheresses, pluies diluviennes, inondations, vents), ainsi que les bouleversements climatiques provoquent une incertitude des populations face à la « météo » (voir Groupe de travail II, section 1 détaillant les caractéristiques climatiques de la zone du CILSS). Les repères naturels sur lesquels se fient les paysans tendent à changer, les migrations, l'exode des jeunes qui vont à la ville pour gagner de l'argent, les conflits d'usages désarticulent les réseaux de coopération. Les transformations de l'environnement et du système social mènent à une aggravation de la vulnérabilité des communautés.

Les impacts des phénomènes climatiques (sécheresses, inondations, etc.), déjà graves pour l'économie et les conditions de vie des habitants, seront exacerbés par le changement climatique. Les vulnérabilités sont importantes étant donné la situation économique, démographique et environnementale. Les changements climatiques viennent compromettre le développement en renforçant les menaces qui pèsent déjà sur l'environnement et les populations (Badolo, 2004). Il existe donc un besoin pressant de réduire les vulnérabilités, de renforcer les capacités d'adaptation en élaborant des stratégies de développement durable.

Pour que les stratégies en question soient efficaces, on doit tenir compte des perceptions et des besoins des populations. Beaucoup de recherches ont été effectuées sur l'adaptation aux changements climatiques et fondées sur des approches très larges. Une conclusion commune à ces études est que la réduction des vulnérabilités et le renforcement des capacités doivent s'opérer à l'échelle des communautés. Cependant, on ne trouve, dans la littérature, que très peu d'exemples d'études s'étant penchées sur les perceptions (perceptions du climat, de son influence sur les activités quotidiennes et saisonnières, de sa variabilité, des stratégies d'adaptation à mettre en place, etc.) des acteurs directement concernés, soit les membres de ces communautés locales. Par le projet actuel, les chercheurs ont voulu mieux comprendre ces perceptions, ainsi que les vulnérabilités présentes des populations locales des sites visés par les projets-pilotes. C'est dans cette optique que la démarche d'enquête auprès des habitants des communautés dans lesquelles se

déroulent cinq les projets-pilotes a été entreprise. Plus de 500 entretiens ont ainsi été menés afin de rendre compte des perceptions des populations directement concernées.

La Chaire d'études sur les écosystèmes urbains a ainsi été invitée à piloter une démarche de recherche interdisciplinaire qui reposait surtout sur la méthode des sciences sociales dans le cadre du «Projet d'appui aux capacités d'adaptation du Sahel aux changements climatiques». La démarche de recherche, par l'entremise d'une enquête de terrain, visait à mettre en lumière les dimensions sociales, culturelles et organisationnelles de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques dans les communautés visées par les cinq projets-pilotes et à contribuer à l'élaboration de stratégies d'adaptation avec les intervenants locaux, nationaux et régionaux.

La démarche des chercheurs de la Chaire s'inscrit dans la foulée de la discussion précédente sur les diverses approches de l'adaptation et de la notion de vulnérabilité. L'approche d'adaptation à partir de l'évaluation des vulnérabilités – en tant que caractéristique de l'état actuel des systèmes sociaux et environnementaux – a été jugée plus appropriée aux objectifs du projet. Le paradigme dominant de l'adaptation aux changements climatiques, selon lequel il s'agit d'identifier les impacts susceptibles d'affecter des populations, des infrastructures et de cibler les vulnérabilités liées à ces situations, ne permet pas de dresser un portrait global de l'état des vulnérabilités des populations. Pourtant, les vulnérabilités aux changements climatiques recoupent souvent celles qui découlent d'autres phénomènes – tels que la mondialisation de l'économie, la croissance démographique, la désertification, la spoliation des ressources – et les considérer d'une manière générale, englobante, est plus susceptible de renforcer de manière durable les capacités d'adaptation en intégrant toutes les dimensions de la société.

L'approche adoptée repose sur une recherche, d'une part, qualitative et, d'autre part, inductive, c'est-à-dire basée sur l'observation et les données recueillies sur le terrain plutôt que sur la validation d'hypothèses préalablement établies. Les entretiens réalisés avec les intervenants sur les sites des projets-pilotes constituent donc la principale source d'information. 576 entretiens semi-dirigés ont été menés avec des membres des communautés, des représentants des autorités gouvernementales locales et des représentants d'organisations non gouvernementales (ONG) impliquées dans les projets-pilotes. Un questionnaire a été élaboré pour chacun des cinq projets-pilotes, selon les problématiques particulières à chacun.

Les questionnaires développés par la Chaire d'études sur les écosystèmes urbains visaient à recueillir des données sociologiques, des informations sur les principaux problèmes rencontrés, les solutions préconisées par les intervenants et le contexte – culturel, socioéconomique, politique et environnemental – d'action. Les entretiens ont permis de connaître les perceptions et représentations des problématiques engendrées par les changements de l'environnement et de la gestion des ressources naturelles en général et non seulement en lien avec les changements climatiques. Cette enquête n'aurait pu être faite sans la coordination de Mathieu Badolo (responsable de l'ensemble du projet d'appui canadien), Hubert N'Djafa Ouaga (responsable des projets-pilotes), ainsi que la précieuse collaboration de plusieurs acteurs locaux :

Institutions impliquées	Experts impliqués	Site du projet pilote
Centre Régional AGRHYMET	Hubert N'DJAFI OUAGA Bakary SACKO	Tous les sites
Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA),	Moussa SANON	Plateau Central/Burkina
Direction Générale de l'Inventaire des Ressources Hydrauliques (DGIRH)	Jean Pierre MIHIN	Sirba/Burkina
Institut de l'Economie Rurale (IER) Mopti	Amadou KODIO	Delta Central/Mali
Coopération pour le Développement des Pays Émergents (COSPE)	Zakary CHEFOU	Tahoua/Niger
International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropic (ICRISAT)	Bruno GERARD	Fakara/Niger

3. Les connaissances

La construction, ainsi que la transmission des connaissances sont cruciales dans l'adaptation aux changements climatiques. D'abord, les connaissances locales sont la base des prises de décisions pour l'adaptation aux changements environnementaux et sociaux (Banque mondiale, 1998 ; ICSU, 2002 ; Warren, 1991). D'un point de vue social, le partage des connaissances forge les liens, les réseaux et la cohésion sociale (ICSU, 2002). Finalement, la diversité des sources de connaissances, ainsi que de pratiques, de valeurs, etc. augmente la capacité d'adaptation d'une société (Adger *et al.*, 2005).

3.1. Connaissances traditionnelles

3.1.1. Plusieurs termes... Un sens!?

Un débat existe auprès des scientifiques quant au terme adéquat à utiliser pour désigner le savoir local. Chaque terme a ses spécificités, mais selon le Conseil international pour la science (ICSU), aucun mot ne peut décrire parfaitement ce savoir. Selon l'organisme, le terme «savoir traditionnel» traduit l'idée de transmission du savoir à travers les générations mais ne traduit pas le caractère dynamique de ce type de savoir (ICSU, 2002).

Par exemple, le terme « traditionnel » peut tendre à se limiter aux éléments historiques plutôt qu'à des cultures existantes et vivantes (OMPI, 2002). Dans ce sens, l'utilisation du terme est réductionniste.

Le débat sémantique pour déterminer ce type de savoir est loin d'être achevé. Voici quelques termes aussi utilisés pour identifier le « savoir traditionnel » (OMPI, 2002, p. 20) : connaissances traditionnelles, savoirs autochtones, connaissances autochtones, savoirs communautaires, connaissances écologiques traditionnelles, savoirs locaux, patrimoine culturel, etc. Il n'existe pas de consensus sur l'expression à utiliser pour déterminer ce type de savoir. Par conséquent, afin de ne pas alourdir le texte, nous utiliserons le terme savoir traditionnel en conservant la perspective qu'il englobe, en quelques sortes, tous les autres.

3.1.2. Définition du savoir traditionnel

Le savoir traditionnel représente la somme de connaissances (savoirs et manières), pratiques et représentations maintenues et développées par les personnes détenant une histoire d'interactions avec l'environnement naturel. Cet ensemble complexe de compréhensions, d'interprétations et de sens font partie d'un ensemble culturel qui englobe le langage, la terminologie (« naming ») et la classification des systèmes, des pratiques, des rituels, de la spiritualité et la vision du monde (ICSU, 2002, p. 9 – Traduction libre).

Les caractéristiques suivantes distinguent les savoirs traditionnels des autres types de connaissances :

- **Locales**, en ce qu'elles sont enracinées dans une communauté particulière en faisant partie de traditions culturelles au sens large. Il s'agit d'expériences générées par des gens vivant dans cette communauté. Séparer le technique du non-technique, le rationnel du non-rationnel peut s'avérer problématique. Ainsi, lorsque transférées en d'autres lieux, il y a un risque potentiel de dislocation des connaissances autochtones. (Warren, 1991 ; tiré de Banque mondiale, 1998, p. 2 ; ICSU, 2002) ;

- **Tacites**, et par là même difficilement codifiables ;
- **Transmises oralement**, ou par imitation et démonstration. Les codifier peut impliquer des pertes de leurs propriétés ;
- **Basées sur l'expérience plutôt que sur la théorie**. L'expérience, les essais, les erreurs, les tests effectués dans la vie quotidienne et les luttes pour la survie des communautés locales, renforcent constamment les connaissances autochtones ;
- **Acquises grâce à la répétition**, ce qui constitue une caractéristique de la tradition, même lorsque de nouvelles connaissances sont ajoutées. La répétition aide à la rétention et au renforcement des connaissances autochtones ;
- **Changeant constamment**, car elles sont produites et reproduites, découvertes et perdues; mêmes si elles sont souvent perçues par les observateurs extérieurs comme étant quelque peu statiques (Banque mondiale, 1998, p. 2).

Le savoir traditionnel, comme tout système de connaissances, est ancré dans une vision du monde particulière (ICSU, 2002). Selon certains auteurs, le savoir scientifique s'inscrit dans une vision de la relation humain/nature qui serait instrumentale. Le savoir traditionnel naîtrait plutôt dans des sociétés pour lesquelles les humains et la nature sont en relation de symbiose, où tous les éléments de l'univers naturel sont liés entre eux ainsi qu'avec des pratiques sociales (ICSU, 2002)⁶. Cette « cosmologie holistique » ne facilite pas la tâche des scientifiques qui tentent de discriminer ce qui est du monde des **faits** de ce qui est du monde de la **superstition**. Une telle dichotomie comporte certains dangers. Premièrement, certaines pratiques qui semblent superstitieuses peuvent être en fait adéquates et empiriquement fondées pour la gestion de certains problèmes. Deuxièmement, certaines pratiques peuvent avoir un sens latent que l'on ne voit qu'avec une connaissance plus approfondie de la société en question. Donc, le savoir traditionnel fait intervenir le spirituel, la connaissance empirique, le social et d'autres composantes culturelles. Il ne faut pas isoler les composantes des visions du monde aussi holistiques (ICSU, 2002). Par conséquent, les tentatives de transformation du savoir traditionnel en savoir « scientifique » doivent être menées minutieusement en prenant conscience de ces difficultés. La section « transformation du savoir traditionnel en "savoir scientifique" » traite plus en profondeur de cette question.

Dans les sociétés occidentales, le savoir est souvent séparé de la pratique. Cependant, dans les sociétés indigènes, le savoir et la pratique sont intimement liés. En effet, les connaissances de la séquence des pluies par les fermiers, par exemple, sont liées à la pratique des activités. Dans ces sociétés, le savoir est donc composé non seulement des connaissances, mais aussi du savoir-faire. De plus, la transmission de ce savoir se fait non seulement par l'oral, mais par la pratique des activités. Contrairement à la science, le savoir traditionnel ne sépare pas l'empirique et l'objectif du sacré et de l'intuitif (Nakashima et Roué, 2002).

⁶ Cependant, il ne faut pas idéaliser les sociétés traditionnelles. L'histoire a vu certaines sociétés, comme celle de l'île de Pâques, qui ont épuisé les ressources que leur offrait leur territoire. Milton (1996) parle du fait de voir les sociétés non-industrielles comme automatiquement détentrices d'un savoir écologique et vivant toutes en harmonie avec leur environnement comme le mythe du « Primitive ecological wisdom ». En effet, selon l'auteur, l'environnement est, pour certaines communautés, sous l'emprise d'êtres surnaturels. Ces sociétés ne se sentent donc pas responsables de leur environnement.

3.1.3. L'importance du savoir traditionnel

Le savoir traditionnel a des fonctions sociales importantes. En effet, il est à la base de l'information pour une communauté donnée. Il facilite la communication et la prise de décision (Flavier *et al.*, 1995 tiré de Banque Mondiale, 1998). Ce savoir constitue la base de la prise de décision au niveau local en matière d'agriculture, de santé, de préparation de la nourriture, d'éducation, de gestion des ressources naturelles, et toute une série d'autres activités effectuées dans les communautés rurales, ainsi que pour l'adaptation aux changements environnementaux ou sociaux (Banque mondiale, 1998 ; ICSU, 2002 ; Warren, 1991). Le rôle des savoirs traditionnels dans la production alimentaire et la santé dans le monde en développement ne peut être nié. En effet, en Afrique sub-saharienne, ces savoirs guident les pratiques et les décisions prises par les fermiers de petite échelle qui représentent 70 à 90% des agriculteurs et plus de 60% de la population (Nakashima et Roué, 2002).

Dans les années 1980, les chercheurs impliqués dans les programmes de développement bilatéraux ou multilatéraux ont reconnu l'importance des savoirs traditionnels pour le développement durable. Ces savoirs constituent un point de départ à plusieurs programmes de développement. Il faut cependant garder en tête, lorsque l'on développe de tels programmes, que les savoirs traditionnels sont relatifs et spécifiques à un endroit, à un contexte naturel et social, à un système de valeurs (ICSU, 2002).

Au début, l'intérêt porté au savoir traditionnel était de comprendre ce qui le constituait et la valeur qu'il avait. Cet intérêt s'est transformé pour inclure une volonté de déterminer comment ce savoir peut être utilisé pour garantir une répartition équitable des bénéfices apportés par les ressources, avec l'aide des communautés. Cela marque un tournant dans l'utilisation du savoir traditionnel dans le développement durable. D'un échange basé sur le transfert technologique, caractérisé par des approches de développement descendantes (*top-down*), on est passé à une volonté d'établir un partenariat plus équitable.

Le savoir local est dynamique, changeant à travers les mécanismes indigènes de créativité et les innovations ainsi qu'à travers le contact avec d'autres communautés locales et avec le système de savoir international (Warren, 1991 tiré de Rajasekaran, 1993). Ces systèmes de savoirs peuvent paraître simples pour les étrangers, mais ils représentent des mécanismes qui assurent la subsistance des populations locales. Le savoir local est souvent élaboré par la culture locale et adapté à celle-ci, ainsi qu'aux conditions environnementales (Warren, 1987 tiré de Rajasekaran, 1993).

Les savoirs traditionnels ont aussi un aspect identitaire. Ils permettent aux communautés qui les détiennent d'exprimer les traits culturels qui leur sont propres, de sorte que la préservation de leur intégrité est étroitement liée à celle des cultures proprement dites (OMPI, 2002).

L'apport de la science dans une communauté peut avoir des conséquences sociales. Par exemple, l'apport de la science par l'éducation (école), ou l'imposition de la science comme *la* façon de voir la nature, peut avoir pour conséquence de déstabiliser la structure de connaissances et de transmission des connaissances locales en enlevant la légitimité au savoir traditionnel. Les canaux de transmission traditionnels de la connaissance se voient alors chamboulés. Les porteurs traditionnels de connaissance, comme les aînés dans certaines communautés, pourraient perdre leur crédibilité et leur notoriété (ICSU, 2002). Pour permettre aux communautés de prendre en charge (*empowerment*) leur futur (un futur durable), il est essentiel de favoriser la transmission intergénérationnelle des connaissances locales et traditionnelles.

3.2. Intégration des connaissances

Les populations locales n'utilisent pas exclusivement des connaissances traditionnelles. Elles usent d'un amalgame des connaissances locales et des connaissances importées – voire des connaissances scientifiques. De plus, les repères des paysans en ce qui concerne les prévisions météorologiques sont spécifiques à leurs terres et à la relation qu'ils entretiennent avec le microenvironnement qui s'y trouve (Roncoli *et al.*, 2001). Il est donc difficile de généraliser ces prévisions et de déduire les méthodes et connaissances utilisées pour y arriver.

3.2.1. Contact entre science et savoir traditionnel

Le savoir traditionnel, découvert à l'époque de la colonisation par les européens, a joué un rôle important dans le développement de la science. Il a non seulement fourni un corpus de données empiriques, mais il a aussi contribué au développement des méthodes, des concepts scientifiques, ainsi que des schèmes selon lesquels l'information est ordonnée. Un des objectifs de ce contact entre les colons européens et les communautés locales, détentrices de savoirs traditionnels, était de s'emparer de tous les éléments de ce système de connaissances qui pouvaient être utiles au développement des sociétés occidentales. Cela se faisait avec peu de reconnaissance des origines des connaissances qui ont transformé la science occidentale (ICSU, 2002). Vers le milieu du XX^{ème} siècle, l'avènement de l'ethnoscience amène un nouvel éclairage au savoir traditionnel. Il s'agit de l'étude de la classification du monde et de la gestion traditionnelle des ressources par les populations locales (ICSU, 2002).

Dans les années 1980, les chercheurs des agences multilatérales et bilatérales de développement commencent à reconnaître l'importance du savoir traditionnel pour le développement durable, et cela, autant pour la conservation environnementale que pour le développement des technologies visant à rehausser la productivité agricole (ICSU, 2002, p. 14 – Traduction libre).

Le savoir traditionnel devient donc le point de départ de plusieurs programmes de développement.

Aujourd'hui, on observe une nouvelle prise de conscience de l'importante banque de connaissances que représente le savoir traditionnel et de sa contribution à la science occidentale. Il nous offre un coup d'œil empirique sur la gestion des ressources, la prévention des épidémies, la rotation des cultures, etc. Cependant, il ne faut pas oublier que le savoir traditionnel est relatif et spécifique à un endroit particulier. Il est basé sur certaines valeurs, spécifique à un contexte donné et influencé par une structure sociale donnée (ICSU, 2002).

3.2.2. Langages différents

Le contact entre la science et les savoirs locaux s'est accentué avec les programmes de développement et, par le fait même, le dialogue entre les scientifiques et les populations locales aussi. Dans le cadre du projet qui nous mobilise, les intervenants sont appelés à évaluer la vulnérabilité aux changements climatiques des populations de cinq régions du Sahel. L'approche inductive pour laquelle nous avons opté pour la collecte et l'analyse des données nous a conduits à aller voir sur le terrain les vraies préoccupations des populations concernées.

Nous avons rapidement constaté qu'il existe un fossé entre le langage des scientifiques et celui des populations locales en ce qui concerne le climat. Les scientifiques et les profanes ne vivent pas le climat et ses changements au même niveau. De par leur formation et leurs instruments, les scientifiques parlent du climat. Celui-ci désigne «l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère» (Flipo, 2002, p. 3). Les communautés locales, qui dépendent des conditions météorologiques concrètes et locales, parlent plutôt du temps qu'il fait. Ce dernier fait référence à «l'état climatique perçu d'une manière localisée, anthropocentrée, en un lieu donné» (Flipo, 2002, p. 3). Il s'agit donc d'une perception subjective et passagère du temps qu'il fait. Dans le même ordre d'idée, les populations locales ne vivent pas selon la même échelle temporelle que les modèles des scientifiques et le concept de changements climatiques. En effet, ces derniers s'échelonnent sur des décennies, voire des siècles. Les agriculteurs, les éleveurs, les pêcheurs et autres exploitants des ressources naturelles vivent au gré des cycles saisonniers ou annuels des denrées dont ils dépendent.

3.3. Transformation du savoir traditionnel en « savoir scientifique »

3.3.1. Science versus savoir traditionnel

Au cours de l'histoire, le savoir local a eu tendance à être dévalorisé au profit de la science. Mais quels éléments distinguent le savoir traditionnel de la science ? Est-il réellement possible de les distinguer ?

Selon Agrawal (2002), même si le savoir traditionnel a longtemps été défini par sa distinction avec le savoir scientifique (aussi appelé rationnel, moderne, occidental), il n'existe pas de critères universels ou simples pour séparer le savoir indigène du savoir scientifique. Voici tout de même le début de piste élaboré par Agrawal pour démêler ces deux types de savoir – savoir autochtone et savoir occidental (scientifique) – (Agrawal, 1995):

- **Bases substantives :** elles diffèrent au niveau du sujet et des caractéristiques entre le savoir autochtone et occidental;
- **Bases méthodologiques et épistémologiques :** les deux formes de savoir utilisent différentes méthodes pour étudier la réalité ;
- **Bases contextuelles :** le savoir traditionnel/indigène est ancré plus profondément dans son environnement.

Il est fréquent d'utiliser des critères scientifiques pour évaluer, identifier et classer certaines formes de savoir, tel que le savoir traditionnel. Cette méthode est pourtant réductrice et biaisée puisque les instruments de mesure, les bases de données, sont issus de la science (Agrawal, 2002, p. 293). De plus, le processus d'identification d'éléments scientifiques valides dans les pratiques qualifiées comme indigènes est considéré scientifique non pas parce qu'il procède d'une vérité objective intrinsèque mais bien parce qu'il est conforme à la procédure par laquelle la science est reproduite et que des formulations et des déclarations sont nommées «savoir». Pourtant, la méthode pour comprendre les pratiques indigènes nécessite beaucoup de temps et une conception partagée du temps entre les chercheurs et les autochtones (Agrawal, 2002).

Dans un autre ordre d'idées, les auteurs Roué et Nakashima (2002) considèrent que la science et le savoir local possèdent **différentes bases** et que la manière de les déterminer est avant tout une conception culturelle. De plus, la définition et la distinction de ces concepts est un processus culturel. D'abord, la science se définirait comme expérimentale (les déductions des hypothèses sont testées), systématique (les résultats peuvent être reproduits) et universelle (les résultats sont

indépendants du contexte, puisque les variables peuvent être isolées et reproduites). Par contre, le savoir indigène est souvent défini comme pratique (déterminé par des besoins et des utilités immédiates), local (applicable uniquement dans le contexte dans lequel il a été développé) et contingent (dépendant du contexte) (Roué et Nakashima, 2002, p. 4 – Traduction libre). Au final, les deux auteurs arrivent à la même conclusion qu’Agrawal (2002), en quoi le savoir indigène est dévalorisé aux yeux des scientifiques. En effet, selon Roué et Nakashima (2002), les scientifiques ne peuvent concevoir que les connaissances indigènes puissent être exprimées sous forme intellectuelle.

Malgré une volonté de valoriser le savoir local, le débat sur le savoir traditionnel et la science ne possède pas de bases solides pour déterminer si l’une ou l’autre des visions du monde offre des descriptions plus adéquates de la réalité. Par contre, les chercheurs semblent préférer les institutions scientifiques, ce qui donne plus de pouvoir à la science. Il n’est pas surprenant que les méthodes scientifiques, « objectives » et « rationnelles », soient utilisées pour qualifier les autres formes de savoir. Mais il est important de réaliser que cela est un choix de société, qui n’a rien de neutre ou issu d’une perspective extra-culturelle. Par conséquent, l’affrontement entre la science et le savoir indigène doit être compris comme une rencontre de cultures, avec les composantes culturelles comme prééminentes dans les deux camps (Roué et Nakashima, 2002, p. 10 – traduction libre).

Selon l’ICSU (2002), le savoir traditionnel se caractérise par un développement indépendant de la science, dans un contexte culturel particulier. Le savoir traditionnel n’est pas en compétition avec la science et son interaction avec elle n’aboutit pas nécessairement à la compétition. Au contraire, le savoir traditionnel a commencé par nourrir la science et le ferait toujours. Lorsqu’il existe une compétition entre la science et le savoir traditionnel, ce n’est pas le savoir traditionnel qui veut atteindre le même titre épistémologique que la science, mais les tenants de la science qui veulent que la science remplace le savoir traditionnel. Suivant cette conception, le savoir traditionnel est indépendant de la science.

3.3.2. Utilisation du savoir traditionnel

Malgré la tendance à valoriser le savoir scientifique, l’intérêt renouvelé porté au savoir traditionnel marque le début d’une nouvelle ère en développement et une considération accrue de ce type de savoir. Le savoir traditionnel, après validation, est désormais utilisé pour le diffuser à d’autres populations vivant les mêmes réalités dans le but d’améliorer leurs conditions de vie. Toutefois, utiliser un savoir local pour le transmettre comporte certains dangers.

Tout d’abord, la création de bases de données, par la documentation et la collecte d’information permet, en quelque sorte, la sauvegarde du savoir traditionnel. Pourtant, selon Agrawal (2002), la logique instrumentale de développement constituant la pierre d’assise de la création des bases de données du savoir indigène – comme toute base de données qui cherche à rendre le savoir indigène utile pour le développement –, transforme souvent ce que le savoir indigène signifie réellement. Cela vient du fait que, pour obtenir les bases de données, le savoir traditionnel est séparé des autres savoirs, des pratiques, du milieu, du contexte et d’autres croyances culturelles auxquels ce savoir est en réalité intégré.

L’auteur nomme ce processus « scientisation » et il considère qu’il s’élabore en trois étapes :

- 1) La particularisation : étape de la séparation et de l’identification du savoir « utile » au développement. Le savoir ‘particularisé’ est testé et validé à travers des critères jugés appropriés par la science. Ce savoir est souvent remodelé à l’intérieur de l’image de science avant d’être utilisé pour le développement ;

- 2) La validation : Dans ce processus, le savoir indigène est validé (testé, examiné et documenté). Mais la validation a un corollaire : l'abstraction ! Tout n'est pas utile pour le développement. Par conséquent, la validation conserve uniquement les éléments qui entraînent le maximum d'effets. Les rituels, les mots, les mouvements, la gestuelle et les actions, souvent concomitants des pratiques dans les savoirs indigènes, sont dépouillés et laissés de côté puisque perçus comme non utiles dans le processus;
- 3) La généralisation : une fois le savoir décortiqué, il sera catalogué et archivé, puis diffusé afin d'être utilisé par d'autres communautés (Agrawal, 2002, p. 290-291).

Mais suite à ce long processus, reste-t-il quelque chose d'indigène dans ce savoir qui est passé à l'aseptisation (*sanitisation*)? Le savoir traditionnel a-t-il perdu tout son sens? En effet, le processus de scientisation divise le savoir traditionnel en ne conservant que ce qui est perçu comme utile et qui mérite d'être protégé. Cette épuration diminue l'efficacité du savoir traditionnel. Selon Agrawal (2002), le savoir indigène est pratiquement impossible à isoler puisque la personne qui le pratique apporte constamment de petits ajustements différents selon la tâche exacte du moment, c'est-à-dire qu'elle adapte le savoir à partir de son expérience. Cette expérience est impossible à exposer (articuler) et transférer comme un principe, et cela fait la différence entre le succès ou l'échec de l'intervention.

Comme nous l'avons vu, le savoir traditionnel (ainsi que les pratiques) est issu et fait partie intégrante d'une culture, d'un système de valeurs, d'un environnement en particulier. Il est adapté à une société donnée, au lieu et au temps où elle se trouve. Tout transfert technologique ou technique, pour être efficace, doit se faire avec une grande prudence et une grande connaissance de la société auprès de laquelle on œuvre. La technologie développée dans une communauté n'est pas nécessairement utile à une autre. Elle peut même lui nuire.

Bien que le développement d'une nouvelle technologie s'inspire parfois d'une pratique traditionnelle locale, il est important de s'assurer que l'on comprend bien l'ensemble des implications de cette dernière. Il se cache parfois des savoirs tacites (caractéristique importante des savoirs traditionnels) dont il faut tenir compte derrière les pratiques traditionnelles.

Les savoirs traditionnels ne peuvent être séparés de la pratique ni de la vie spirituelle. De plus, lorsque ce système de savoirs entre en contact avec un autre système de connaissances, comme par exemple le système scientifique, il en absorbe certains éléments. Les connaissances traditionnelles sont donc difficilement isolables. Puisqu'elles se transmettent, la plupart du temps, par la pratique, la meilleure façon de les identifier serait d'observer les activités locales, voire d'y participer. L'observation participante, très utilisée en anthropologie, permet au chercheur de s'intégrer aux activités et à la vie des communautés qu'il tente de mieux comprendre. Dans le projet actuel, la conduite d'un questionnaire semi-dirigé a permis de recueillir des informations précieuses sur les vulnérabilités, les problèmes rencontrés et les solutions apportées par les communautés impliquées dans les projets-pilotes. Toutefois, une plus grande profondeur, concernant les connaissances traditionnelles pourrait être atteinte par une observation (ou une participation) plus soutenue des activités.

Ce propos sur le savoir traditionnel était présenté dans les termes de référence du projet «Appui aux capacités d'adaptation au changement climatique au Sahel » mais sans développement.

4. Système d'action ⁷

4.1. La communauté et la gestion des ressources

Pour certains chercheurs, une communauté est caractérisée par son homogénéité (ethnique, religieuse, etc.), sa petite taille, son appartenance territoriale et ses normes partagées. Ces quatre caractéristiques facilitent, selon ces scientifiques, les négociations et la prise de décision allant dans le sens d'une gestion durable des ressources. Cependant, d'autres études démontrent qu'il n'existe pas de lien direct entre la présence de ces caractéristiques et une gestion durable des ressources. Certaines de ces caractéristiques peuvent même nuire au respect de l'environnement. Par exemple, les normes, bien que partagées, peuvent aller à l'encontre de la protection de l'environnement.

Selon Agrawal *et al.* (2001), une telle représentation de la communauté ne tient pas compte des différents intérêts et processus retrouvés dans la communauté et menant à la gestion des ressources telle qu'elle est pratiquée par cette dernière. Elle fait abstraction des différences entre les membres d'un tel regroupement. Elle ignore la manière dont ces différences affectent le résultat de la gestion des ressources, les politiques locales et les interactions stratégiques dans les communautés. Agrawal *et al.* (2001) proposent plutôt de s'attarder aux multiples acteurs, avec leurs intérêts divers qui forment une communauté, aux processus par lesquels ces acteurs sont liés et aux institutions qui structurent leurs interactions.

Dans une communauté, il existe des groupes d'acteurs avec des préférences différentes par rapport à l'utilisation et l'allocation des ressources. Lorsque l'on promeut un programme basé sur la communauté, comme le projet qui nous occupe, il est important de considérer les 'jeux politiques' qui font que la communauté et la gestion des ressources sont comme elles sont. Cette dynamique peut, par exemple, prendre la forme de jeux de pouvoir, de négociations, de tensions et de contestations entre certains groupes au sein d'une communauté (Agrawal *et al.*, 2001).

4.2. L'action collective

Une communauté et la façon dont elle gère les ressources ne sont pas nécessairement déterminées par des facteurs extérieurs aux individus qui la forment comme le fait de partager des normes, de vivre sur un même territoire ou encore d'avoir les mêmes origines ethniques. La théorie de l'action collective, que nous verrons dans les prochains paragraphes, offre une base théorique qui se marie bien à la façon dont Agrawal *et al.* (2001) voient la communauté.

Les comportements humains peuvent être très complexes. Ils ne correspondent pas à un modèle de déterminisme simple comme celui vu plus haut concernant la communauté (Crozier et Friedberg, 1977). Une action collective n'est pas exclusivement déterminée par l'environnement, par des facteurs extérieurs, mais par les interactions entre les individus qui la produisent. Elle est construite par des acteurs qui possèdent des intérêts, des ressources et sont confrontés à des contraintes qu'ils utilisent dans leurs actions (Bernoux, 1985; Milot et Lepage, 2004).

Ces acteurs possèdent également une certaine liberté. Ils créent l'action et le système dans lequel ils évoluent (Bernoux, 1985). Ils agissent selon une rationalité qui leur est propre en ce sens qu'elle est teintée par la position sociale qu'ils occupent. Ainsi, les actions des uns influencent

⁷ Cette section est largement tirée du mémoire de maîtrise de Paula Berestovoy (2007)

celles des autres (Bernoux, 1985). Ils agissent selon leurs intérêts et pour atteindre leurs buts. Pour ce faire, ils utilisent les ressources dont ils disposent et gèrent les contraintes (formelles ou informelles) auxquelles ils sont confrontés (Lepage *et al* , 2003; Crozier et Friedberg, 1977).

Tous ces éléments peuvent être transposables à la communauté. Celle-ci n'est pas la somme de ses parties. Autrement dit, on ne peut pas en prévoir la forme et le fonctionnement en connaissant simplement la position formelle des individus qui la composent. C'est grâce aux interactions entre ces individus que la communauté prendra forme. De plus, les actions seront structurées autour d'enjeux qui les orientent (Bernoux, 1985).

L'utilisation ou la gestion d'une ressource servant à plusieurs acteurs différents serait un bon exemple pour illustrer la théorie de l'action collective. Autour d'un cours d'eau comme le Niger, il y a des agriculteurs, des éleveurs, des pêcheurs, des commerçants, des ménagères et plusieurs autres. Tous ces acteurs utilisent le fleuve pour leurs activités qui nécessitent des conditions particulières et qui diffèrent de l'une à l'autre. Si on leur confiait la gestion de cette ressource, le résultat émanerait de l'interaction et de la négociation entre tous ces intérêts, des jeux de pouvoir issus des ressources que possède chacun d'eux et des contraintes auxquelles ils feraient face.

Les acteurs agissant selon leurs intérêts et en fonction de leurs buts, on assiste parfois à des conflits d'usages. Cette situation est bien connue dans le domaine de la gestion des ressources; lorsqu'une ressource ou un milieu a plusieurs fonctions et qu'elle sert à plusieurs types d'utilisateurs aux intérêts particuliers, on assiste parfois à l'émergence de tensions entre ces acteurs.

Dans le domaine de l'environnement, un conflit d'usages est « une concurrence autour d'un espace et/ou d'une ressource naturelle commune » (Calvo-Mendieta, 2004, p. 65). Dans le cas de la gestion d'un cours d'eau comme le Niger, par exemple, il peut y avoir des tensions entre certains usagers ayant besoin d'un barrage pour leur utilisation de l'eau, et les pêcheurs en aval du barrage subissant les bas niveaux d'eau ou les lâchées subites. De la même façon, on note des conflits entre certains agriculteurs, qui ont besoin de la terre pour leurs cultures et certains éleveurs, qui doivent utiliser ces terres pour faire paître leurs animaux ou pour les faire passer d'un endroit à un autre.

5. Démarche méthodologique

Cette section vise à détailler la démarche de recherche que nous avons suivie pour la collecte, l'analyse et l'interprétation des données.

5.1. Approche théorique retenue

5.1.1. Théorie enracinée (*Grounded theory*)

Notre volonté de dépeindre la réalité, d'éviter les *a priori* – surtout lorsqu'il existe une « distance » entre les chercheurs et les communautés étudiées – et de nous «laisser surprendre» par les données nous a menés vers l'utilisation de l'approche méthodologique développée par les sociologues Barney Glaser et Anselm Strauss (1967) : la *grounded theory*, parfois traduite en français par l'expression «théorie ancrée» ou «enracinée».

Selon Strauss et Corbin (1990), la *grounded theory* est une théorie qui dérive de manière inductive de l'étude du phénomène qu'elle représente. Contrairement au raisonnement déductif, une théorie inductive est découverte, développée et provisoirement vérifiée à travers des collectes de données systématiques (Strauss et Corbin, 1990, p. 148). On ne débute pas avec une théorie pour la prouver. Plutôt, on débute avec une aire d'étude et ce qui est pertinent pour cette aire émergera de lui-même (Strauss et Corbin, 1990, p. 23). Au contraire, la déduction a pour point de départ des hypothèses potentielles – sujettes à changement –, pour retourner ensuite aux données ou au terrain de recherche et tenter de trouver des évidences qui viendront supporter, réfuter ou modifier ces hypothèses. Dans ce cadre, le chercheur a une hypothèse afin d'obtenir de l'information des données. De plus, afin de ne pas s'éloigner de son hypothèse, le chercheur dirige son enquête vers un but précis afin d'accepter, de modifier ou discréditer son hypothèse (Strauss et Corbin, 1990, p. 148). Avec la déduction, il est plus difficile de se laisser surprendre par les données. Par conséquent, nous avons opté pour la recherche inductive et ce compte tenu de la nature des questions de recherche.

Voici les quatre critères, rapportés par Strauss et Corbin pour construire une théorie enracinée :

- **Correspondre:** Si une théorie est fidèle à la réalité de tous les jours d'une aire importante, ou région, et le produit d'une induction soignée de diverses données, à ce moment, elle devra correspondre à cette aire;
- **Compréhension:** Puisqu'elle représente cette réalité, elle doit être compréhensible et avoir du sens tant aux personnes étudiées qu'aux chercheurs oeuvrant dans cette région;
- **Généralisation:** Si les données sont compréhensibles et que leur interprétation est conceptuelle et large, la théorie devrait être résumée suffisamment et inclure des variations suffisantes pour qu'elles soient applicables à une variété de contextes reliés à ce phénomène;
- **Contrôle et réglementation:** Finalement, la théorie devrait fournir un certain contrôle en ce qui concerne l'action à exécuter en réaction au phénomène. Cela vient du fait que l'hypothèse propose une relation parmi les concepts – qui pourrait être utilisée plus tard pour guider l'action – systématiquement dérivés des données reliées à ce (et uniquement à ce) phénomène (Strauss et Corbin, 1990, p. 23).

L'approche de la *grounded theory* est une **méthode** de recherche qualitative qui utilise une série de procédures **systématiques** pour **développer**, par la dérive inductive, une théorie à propos d'un **phénomène**. Les conclusions de la recherche constituent la formulation théorique de la réalité sous enquête, plutôt qu'une série de numéros ou de groupes de thèmes vaguement reliés. À travers cette méthodologie, les concepts et les relations entre eux sont non seulement produits, mais ils sont aussi provisoirement testés (Strauss et Corbin, 1990, p. 24).

En fait, le but de la *grounded theory* est de construire une théorie qui est fidèle et qui éclaire l'aire (région) à l'étude (Strauss et Corbin, 1990, p. 24).

5.1.2. Recherche qualitative

La recherche qualitative est à la base de la *grounded theory* et de ce rapport. Contrairement à la recherche quantitative, la recherche qualitative ne construit pas ses conclusions à l'aide de procédures statistiques ou d'autres méthodes de quantification. Tel que décrit par Strauss et Corbin (1990), elle s'applique plutôt à la vie de personnes, à des histoires, des comportements, mais aussi au fonctionnement d'organisations, de mouvements sociaux ou de relations interpersonnelles. « La recherche qualitative permet de comprendre l'univers de référence des enquêtés, soit la manière dont ils interprètent le monde qui les entoure, les relations qu'ils entretiennent avec leur groupe et leur environnement, et comment leur perception du monde guide leur comportement » (Fluet, 2006, p. n.d.).

Toutefois, une partie des données d'une recherche qualitative peut être quantifiée, par exemple, avec des données de recensement, l'analyse demeurant toutefois qualitative (Strauss et Corbin, 1990, p. 17). Dans le cas de la recherche actuelle, afin de soutenir nos conclusions, nous quantifierons certaines informations. Cela est possible puisque nous avons exporté les données analysées à l'aide du logiciel Nvivo sur le support SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Cela a permis d'identifier des relations entre les variables indépendantes et les thèmes abordés par les répondants, voire entre les thèmes eux-mêmes.

5.1.3. Questions de recherche

Sans débiter notre recherche avec une hypothèse – contraire à l'approche inductive et à la *grounded theory* –, des questions de recherche ont néanmoins guidé notre enquête. Nous les avons voulues ouvertes et larges, qui est, après tout, en conformité avec l'objectif central d'utiliser la méthode de la *grounded theory* (Strauss et Corbin, 1990). Les questions de recherche dans une étude utilisant la *grounded theory* sont des déclarations qui identifient le phénomène à étudier. Elles déterminent ce sur quoi nous devons nous concentrer et ce que nous désirons savoir sur ce sujet.

Voici les trois thèmes qui ont guidé nos questions de recherche⁸ :

1) Sensibilités, vulnérabilités et impacts :

- Quels sont les sensibilités et vulnérabilités des populations et les impacts qu'elles subissent en lien direct avec la variabilité du climat?
- Quels sont les sensibilités, vulnérabilités et les impacts indirectement liés à la variabilité du climat?

⁸ Ces questions de recherche ont permis de construire le guide d'entretien présenté en annexe du rapport. Ce type de questionnement avait été expérimenté par L.Lepage dans une démarche d'évaluation de projet de coopération du CRDI (Lepage, 2004).

2) Stratégies d'adaptation

- Quelles sont les stratégies d'adaptation pour faire face aux variations climatiques et aux changements dans l'environnement?

3) Connaissances /

- Quelles connaissances sont utilisées (scientifiques et/ou traditionnelles) pour tenter de prévoir le temps et le climat? Pour l'anticiper?
- Quelle est l'importance des connaissances traditionnelles, du partage de ces connaissances, des rituels, etc. pour la cohésion sociale?
- Qui sont les personnes ressource?
- Comment les acteurs interviewés perçoivent-ils la question des changements climatiques?

4) Système d'action / cadre institutionnel / réseau d'action

- Qui prend les décisions?
- Quels sont mécanismes de prise de décision?
- Quelles sont les personnes ressource en ce qui concerne les vulnérabilités?
- Quelles sont les personnes ressource pour les solutions durables?

5.2. La cueillette et le traitement des données

5.2.1. Entretiens semi-dirigés et autres observations

La recherche qualitative fait référence à une procédure d'analyse non mathématique dont résultent des conclusions dérivées de données recueillies de différentes manières (observations, entrevues, documents, livres, vidéo) (Strauss et Corbin, 1990, p. 18). La méthode qualitative peut être utilisée afin de comprendre ou mettre au jour ce qui se cache derrière tout phénomène (Strauss et Corbin, 1990, p. 19).

Dans cette enquête, la collecte de données s'est faite en majeure partie à l'aide d'entrevues semi-dirigées dans les cinq projets-pilotes⁹. La collecte de données a aussi été enrichie par des entretiens de type *focus groupes* auprès des communautés impliquées dans les projets, d'échanges avec les intervenants et de stages d'étudiants de la Chaire d'études sur les écosystèmes urbains (UQÀM) et de la maîtrise en sciences de l'environnement, sous la direction du professeur Laurent Lepage. Les *focus groupes* ont été enregistrés et écoutés à la lumière des axes d'interrogations déjà énumérés plus haut. Ces rencontres ont permis à l'équipe de la Chaire d'études sur les écosystèmes urbains d'approfondir sa compréhension des interactions entre les faits institutionnels et la dynamique locale en lien avec les transformations de l'environnement.

Sur le terrain, des équipes ont été formées pour effectuer des entretiens semi-dirigés auprès des communautés visées par les projets-pilotes. Les questionnaires ont été élaborés par les chercheurs de la Chaire d'études sur les écosystèmes urbains et validés par les équipes africaines. Chaque questionnaire comptait environ 35 questions. Les entretiens ayant été effectués dans différents contextes géographiques et sociaux, les questionnaires d'enquête variaient selon les orientations de chaque projet-pilote et les problématiques propres à chacune des régions.

⁹ Document de Louis Simard sur le sujet de la formation des enquêteurs (2004).

Enfin, pour consolider nos analyses, les participants et associés locaux des cinq projets-pilotes ont été invités à commenter les résultats de l'enquête exploratoire. Cinq séances de restitution ont aussi permis d'approfondir nos analyses. Comme les monographies produites par les jeunes chercheurs, ces démarches ont grandement ajoutés à notre compréhension.

5.2.2. Les contraintes

Lorsqu'on étudie des êtres vivants, et plus encore lorsqu'il s'agit d'être humains, il y a un fossé entre l'échantillon idéal et l'échantillon auquel on a accès. En effet, l'échantillonnage est un compromis entre l'objectif d'étude, et une série de contraintes (Giraudoux, 2004). Dans le cas qui nous intéresse, les contraintes étaient les suivantes :

- contraintes linguistiques : La plupart des répondants ne parlent pas français. Nous avons eu recours à des traducteurs/interprètes. Il peut donc exister un écart dans la compréhension des questions entre les chercheurs et les enquêtés. Une distorsion supplémentaire a pu s'introduire lors de la traduction des réponses des langues locales au français.
- contraintes liées au contexte culturel et social : Dans toutes les sociétés, la culture, la structure sociale et les dynamiques locales dictent la place et le rôle de chacun à l'intérieur de sa communauté. Lorsqu'on mène des enquêtes, il faut respecter et s'accommoder de certaines contraintes mises en place par ce contexte. Ainsi, dans les sociétés auxquelles s'adresse l'enquête, les rôles des hommes et des femmes sont très différents. Ces différences font en sorte que les acteurs les plus impliqués dans les décisions concernant l'adaptation aux changements climatiques sont les hommes. Le contexte culturel et social propre aux communautés qui ont participé aux enquêtes a donc fait en sorte que le choix des répondants s'est arrêté sur des hommes (à part quelques exceptions).
- contraintes liées au projet : Les échantillons utilisés lors des enquêtes ne sont pas représentatifs de la population totale des régions touchées par les projets-pilotes. Les enquêteurs ont plutôt retracé les acteurs impliqués ou touchés par les projets-pilotes. L'échantillon se rapproche donc d'avantage du cadre d'action des projets-pilotes. Le choix des répondants reflète donc les acteurs impliqués dans les processus d'adaptation aux changements climatiques et leurs réseaux. Toutefois, il manque plusieurs acteurs dont les récits nous apporteraient des informations précieuses sur les vulnérabilités et l'adaptation des populations locales. On peut penser aux femmes qui sont presque absentes des échantillons choisis. Les quelques femmes présentes dans les enquêtes se disent souvent impuissantes face aux décisions à prendre par rapport aux changements climatiques. Il est important d'en tenir compte dans les facteurs de vulnérabilités car cette situation fait partie de la réalité locale.

Compte tenu de ces contraintes, l'analyse et les conclusions tirées de ces données ont donc dû se faire de façon prudente. En effet, une analyse quantitative, visant à généraliser certaines tendances à l'ensemble de la population n'aurait pas été scientifiquement rigoureuse compte tenu du type d'échantillon utilisé. On peut néanmoins tirer des enseignements très intéressants des résultats du terrain. Sans refléter toute la réalité de la population locale, les informations obtenues nous permettent de dresser un tableau de certaines réalités. L'analyse de ces données nous a permis d'établir une meilleure compréhension des contraintes, des sensibilités, des vulnérabilités, des stratégies d'adaptation, des connaissances et des systèmes d'actions caractéristiques de ces réalités.

Pour le projet de la région de la Sirba – où il manquait environ 30% de réponses à chaque question – le taux de réponse était très faible. Cette situation a eu pour effet d'ajouter à la prudence avec laquelle nous avons analysé les données et tiré des conclusions de ce projet-pilote.

5.2.3. Transfert des données dans un fichier Access

Les réponses des entretiens ont été transférées dans des fichiers Access sur place, par les partenaires africains. Ces derniers nous ont ensuite fait parvenir ces documents à partir desquels le travail de traitement des données a débuté à la Chaire d'études sur les écosystèmes urbains.

5.2.4. Le codage

Par l'utilisation de la *grounded theory*, nous sommes allés bien au-delà de la description. En effet, les procédures analytiques ou interprétatives utilisées pour obtenir des conclusions ou des théories incluent les techniques de conceptualisation, aussi désignées par le terme « codage ». C'est par l'utilisation de concepts que nous avons pu interpréter les données dans le but de former des théories. Les données semblables ont été regroupées en catégories – par le codage – auxquelles des étiquettes conceptuelles ont été apposées. Ce processus est une forme d'interprétation des données (Strauss et Corbin, 1990, p. 29).

Avec la recherche utilisant la *grounded theory*, plutôt que de tester la relations parmi les variables, nous désirons découvrir des catégories pertinentes et les relations qui existent entre elles (Strauss et Corbin, 1990, p. 49).

Le codage consiste en une analyse et représente les opérations par lesquelles les données sont classées, conceptualisées et remises ensembles de nouvelles manières. C'est le processus central par lequel les théories sont construites à partir de données (Strauss et Corbin, 1990, p. 57).

Cette procédure analytique vise à :

- 1) construire plutôt que tester une théorie ;
- 2) donner au processus de recherche la rigueur nécessaire ;
- 3) aider le chercheur à briser ses *a priori* et ses hypothèses préconçues ;
- 4) permettre le développement de la sensibilité et de l'interrogation pour générer une théorie riche et près de la réalité qu'elle représente.

Voici comment nous avons « construit » le codage à l'aide du logiciel Nvivo à partir des données recueillies lors des entretiens semi-dirigés.

Soulignons d'abord que c'est notre souci d'effectuer une analyse qualitative des données qui nous a menés à choisir le logiciel d'analyse Nvivo. Ce logiciel permet de classer les informations fournies par les entretiens dans des catégories et de croiser ces catégories entre elles. Ce logiciel a pour avantage de permettre d'associer les caractéristiques socio-économiques des répondants à leurs réactions et leurs réponses. En plus de cela, le logiciel Nvivo a été construit pour réaliser des analyses utilisant la *grounded theory*.

5.3. Le cheminement avec le logiciel Nvivo

5.3.1. Transfert en RTF

Les fichiers Access, contenant la totalité des réponses des personnes interrogées, ont d'abord été transférés en format RTF (Format Rich Text File) afin de les intégrer dans le logiciel d'analyse qualitative Nvivo¹⁰.

5.3.2. Compilation des données pour Nvivo

5.3.2.1. Catégorisation

Pour effectuer l'analyse des données, nous devons tout d'abord créer des catégories pour regrouper les réponses obtenues lors de l'enquête. Le choix des catégories s'est fait de façon inductive et selon l'approche par « saturation ». Après avoir procédé à la lecture de tous les entretiens, nous avons élaboré des catégories qui émanaient des réponses elles-mêmes. Afin de respecter l'esprit de l'enquête, nous avons classé les informations question par question. À partir de ces questions-thèmes, nous avons déterminé des catégories pour classer les réponses de chaque enquête¹¹. Cela nous a aussi permis de nous familiariser avec les données et nous a permis de déterminer des catégories qui reflétaient la réalité du terrain et qui englobaient la totalité des réponses.

Nous y avons ensuite classé les réponses aux questions qui étaient fournies par les entretiens à l'aide du logiciel Nvivo. Pour faciliter la comparaison entre les résultats des différentes régions couvertes, nous avons tenté, dans la mesure du possible, d'utiliser les mêmes catégories d'un projet-pilote à l'autre. En effet, une majorité des questions était semblable d'un projet à l'autre. Toutefois, les enjeux étant différents selon la région, nous avons respecté les spécificités de chacune.

5.3.2.2. Avantages de cette catégorisation

Grâce à cette catégorisation, nous avons identifié les dynamiques locales dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques, les difficultés ressenties par les populations visées face au climat et à sa variabilité, les solutions apportées à ces difficultés et le réseau des personnes ressource pour ces solutions, ainsi que le rôle des « savoirs traditionnels » dans la compréhension du climat et la pratique des activités. Cette méthode a mis en lumière les enjeux locaux et leur avenir dans un contexte de variabilité climatique et de vulnérabilité accrue.

5.3.3. Analyse des données

5.3.3.1. Questionnements

L'objectif général de l'analyse des données est de mieux comprendre la dynamique sociale qui sous-tend le processus d'adaptation. Comment des communautés tentent de répondre à la variabilité du climat et à leur propre vulnérabilité. Pour atteindre cet objectif, nous avons interrogé les données à partir de plusieurs thèmes. Parmi ces thèmes, on retrouve, entre autres, la place et la nature du savoir traditionnel dans les pratiques et les connaissances climatiques, les difficultés économiques, sociales et environnementales directement ou indirectement liées à la variabilité du climat, les solutions préconisées en réponse à ces difficultés et les personnes ressource pour ces solutions. Nous avons donc tenté de dresser un portrait de la situation

¹⁰ Cette étape a été effectuée par Philippe Poudret d'Environnement Canada.

spécifique de chacune des populations, en fonction des enjeux qui les touchent. Ensuite, il nous a été possible de comparer les différentes situations.

5.3.3.2. Possibilités d'analyse

Les possibilités d'analyse avec le logiciel Nvivo sont vastes. Chaque répondant a sa carte d'identité («attributs») qui constituent, en fait, une description de sa situation socio-économique (âge, sexe, occupation, scolarité, statut social). Ce type de données peut être croisé avec les réponses de ces mêmes personnes. Il est donc possible, par ce procédé, de déterminer qui a répondu quoi et pourquoi aux questions qui nous semblent particulièrement pertinentes. Il est également possible, avec ce logiciel, de croiser les réponses aux questions entre elles. Par exemple, les répondants qui éprouvent des difficultés en lien avec la fertilité des sols ont-ils tendance à utiliser davantage de fumure organique que d'autres répondants?

5.3.3.3. Conceptualisation

Une fois le codage réalisé, l'analyse proprement dite pouvait débiter et cela s'est fait par la conceptualisation des données. En effet, lorsque l'identification de phénomènes particuliers est faite à partir des données, on peut commencer à grouper les concepts autour. Cela permet de réduire le nombre d'unités avec lesquelles nous devons travailler (Strauss et Corbin, 1990, p. 65).

Nous avons ensuite réaménagé les données : nous les avons remises ensembles de nouvelles manières suite à un codage ouvert en faisant des connections entre les catégories (Strauss et Corbin, 1990). On peut aussi nommer ce processus « recodage ». Nous avons fait une sélection à travers toutes les informations et les éléments présents dans l'enquête pour choisir les éléments qui nous semblaient les plus pertinents (retour sur les quatre thèmes qui ont menés vers nos questions de recherche).

5.3.3.4. Influence des conditions externes

Il est très important de contextualiser le groupe sous étude. En effet, les conditions externes (situations socio-politique, environnement, valeurs, cultures, etc.) influencent et modifient la réalité des communautés. Dans la grounded theory, la **matrice conditionnelle** sert à identifier ces situations. La matrice conditionnelle sert aussi d'assistance à l'analyse, sous forme de diagramme, utile pour considérer l'étendue des conditions et des conséquences reliées au phénomène sous étude (Strauss et Corbin, 1990, p. 158).

Cette matrice peut être représentée comme un ensemble de cercles, un à l'intérieur de l'autre, chaque "niveau" correspondant à différents aspects du monde entourant le groupe étudié (Strauss et Corbin, 1990, p. 161). Les conditions de chaque niveau entraînent des effets. Par exemple, les valeurs des individus sont issues de leur culture nationale ou régionale et de leurs expériences passées. En fait, la matrice conditionnelle est un outil analytique important pour capter toutes les conditions et conséquences ayant un impact sur un phénomène (Strauss et Corbin, 1990, p. 175).

Par exemple, tel qu'expliqué par Strauss et Corbin (1990), cet ensemble de cercles comprend différents niveaux. Le cercle le plus éloigné étant le niveau **international** (politique internationale, régulations politiques, culture, valeurs, économie). Les cercles suivants sont le niveau **national** (politique nationale, histoire, valeurs), le niveau **communautaire**, le niveau **organisationnel** et **institutionnel** (chacun a ses structures, lois, problèmes). Plus près de la communauté étudiée, nous retrouvons le niveau **collectif**, **le groupe** et **le niveau individuel** pour se rendre ultimement au niveau de **l'action** (Strauss et Corbin, 1990, p. 164).

Dans le cas qui nous intéresse, le phénomène global est les changements climatiques – les variations qu’ils entraînent sur le climat et leurs conséquences sur la région sahélienne. Les décisions politiques à l’échelle internationale influenceront le système. Par exemple, la vente de droits d’émission internationaux¹² du Burkina Faso et l’investissement des États étrangers dans les projets de développement internationaux pour cette région (Sahel) peuvent augmenter les budgets gouvernementaux pour le renforcement des capacités à affronter les changements climatiques. À un niveau plus rapproché des communautés visées, on peut penser à la politique nationale et les choix des dirigeants concernant les communautés et les décisions d’investissements, aux infrastructures (routes, écoles), aux services disponibles (dispensaires à proximité) et à l’encadrement technique au niveau de l’activité principale. Afin de permettre une analyse complète, nous avons élaboré une description de chacune des régions incluses dans les projets pilotes en tenant compte des problématiques propres de chacun des projets et des groupes visés.

À l’aide de cette démarche méthodologique, à travers un cadre d’analyse complet, une description des différentes problématiques et en se basant sur les données pour élaborer des théories (*grounded theory*), vous trouverez dans ce rapport notre analyse et nos conclusions tirées des données recueillies lors de l’enquête générale. Dans la *grounded theory*, des échantillons d’événements et d’incidents sont révélateurs de concepts théoriques (Strauss et Corbin, 1990, p. 193). Nous avons cherché à expliquer un phénomène à la lumière de la structure théorique qui a évolué tout au long de la recherche; et nous ne souhaitons pas être contraint à devoir adhérer à une théorie développée préalablement qui peut, ou ne pas, s’appliquer à la zone sous étude (Strauss et Corbin, 1990, p. 49).

¹² En vertu du Protocole de Kyoto, l’échange de droits d’émission internationaux permet l’achat de crédits générés par les États signataires du Protocole de Kyoto partout dans le monde. (http://www.climatechange.gc.ca/francais/newsroom/2005/project_green/fund/default.asp#kyoto_credit)

SECTION II

ANALYSE DES RÉSULTATS D'ENQUÊTE SUR LE SITE DES PROJETS PILOTES

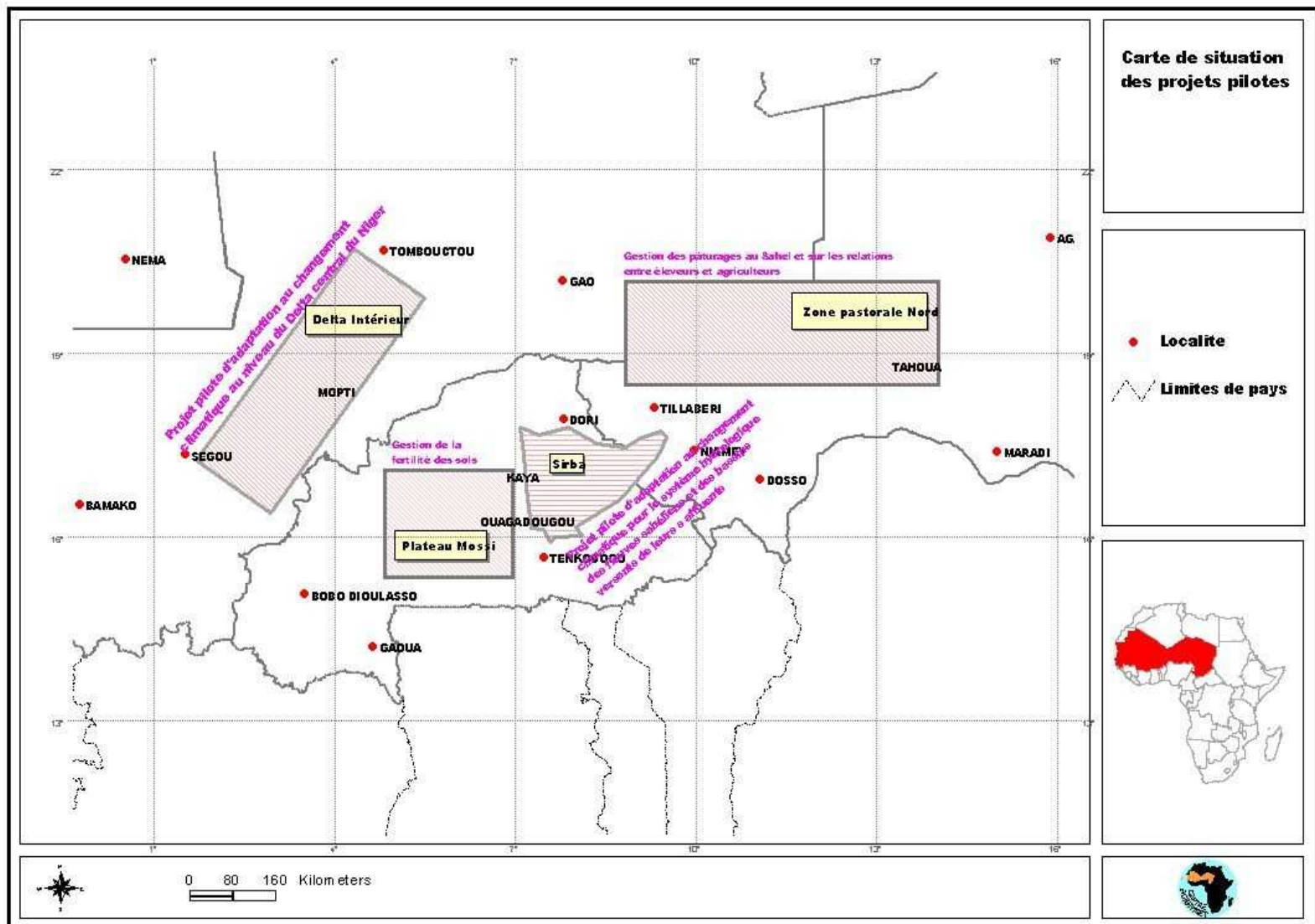


Figure 2. Localisation des sites des projets pilotes..
Source : AGRHYMET

6. SITE DU PLATEAU CENTRAL

6.1. Problématique spécifique au Plateau central

Les enjeux liés à la pluie ne sont pas qu'une question de quantité mais aussi de qualité au Sahel. Depuis plus de trente ans l'assèchement du climat a des conséquences désastreuses. Elles se traduisent surtout par un affaiblissement des précipitations, une mauvaise répartition de ces dernières ou des périodes de surabondance de précipitations (pour plus d'informations, se référer au texte de Seidou *et al.*, 2006). Ces variations pluviométriques ont des conséquences directes sur la nappe phréatique et les écoulements des fleuves et des rivières de la région. Cette instabilité a un impact sur les activités agricoles pluviales – dépend essentiellement des précipitations – de la région à majorité non irriguées¹³.

6.1.1. Précipitations dans le Plateau central du Burkina Faso

Pays sahélien enclavé – sans accès à la mer – au cœur de l'Afrique de l'Ouest, le Burkina Faso se caractérise par un climat difficile. Deux saisons se succèdent. D'abord, une saison sèche, longue, aride et chaude. Elle s'étend d'octobre à mai. Ensuite, une courte saison des pluies, comprise entre les mois de juin et septembre. Lors de la saison des pluies, les précipitations sont concentrées, irrégulières et inégales sur le territoire (voir Groupe de travail II, section 3.1.2.3. analyse des indices sur toute la période avril-octobre). « De plus, la majorité des précipitations tombent en pluies intenses. Par conséquent, une grande partie de l'eau est perdue pour les plantes. L'occurrence et l'intensité des pluies sont très variables d'une année à l'autre. Cette situation pourrait s'accroître avec les changements climatiques » (Berestovoy et Fluet, 2005). Les variations pluviométriques sont aussi considérables à l'intérieur des frontières du Burkina Faso, « allant d'une moyenne de 350 mm au Nord (climat sahélien) à une moyenne de plus de 1000 mm au Sud-Ouest » (Ministère de l'Environnement et du cadre de vie du Burkina Faso, 1999). De plus, les températures diffèrent selon la latitude. En effet, elles « varient entre 20° C et 30° C au sud-ouest et 25° C et 38° C au nord-est du pays » (Banque Mondiale, 2003, p. 4).

Le territoire du Burkina Faso, qui s'étend sur une superficie de 274 200 km² (Tapsoba, 2003, p. 40), se divise en 45 provinces. La province du Zondoma, qui nous intéresse pour le présent travail, est située dans le Plateau central, dont le chef-lieu est Gourcy, et se situe au Nord-Ouest du pays. Cette région subit fortement les caprices de la pluie de par sa situation géographique au Sahel.

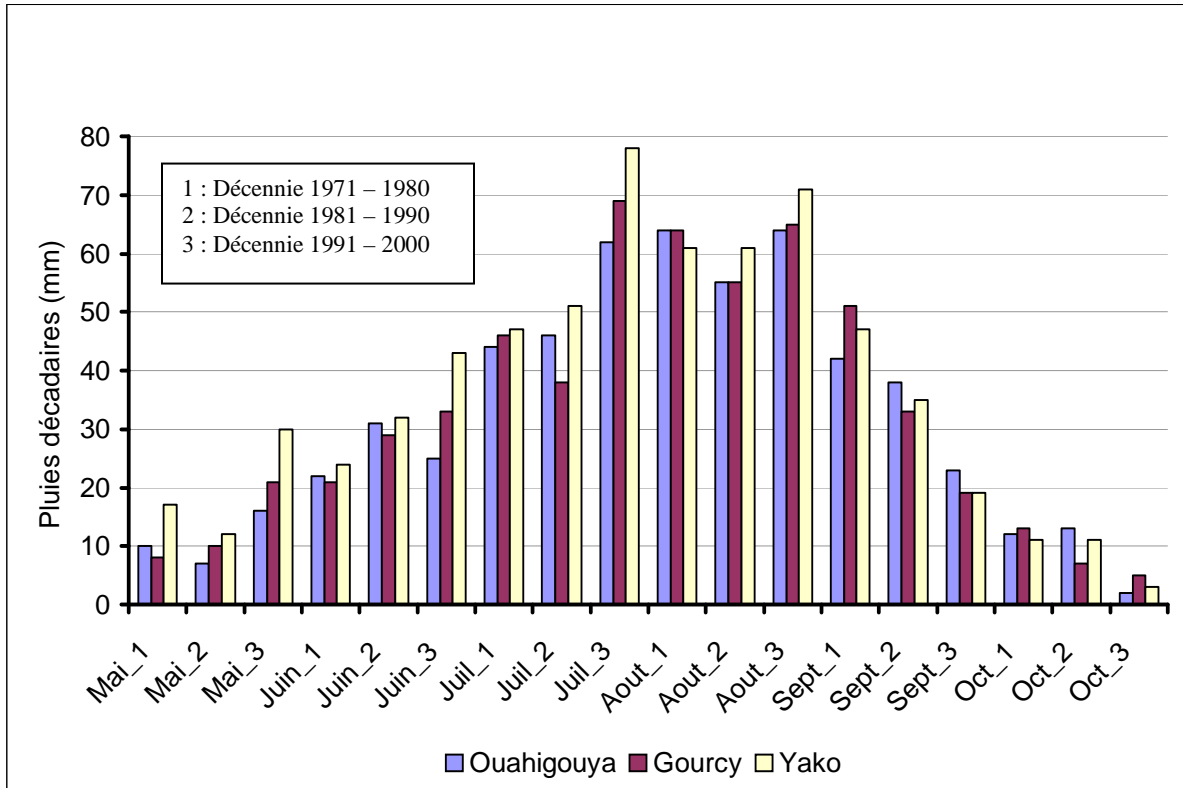
6.1.2. La situation géographique et administrative du Zondoma¹⁴

La province du Zondoma, créée en 1996 selon la loi n° 09/96/ADP, est située au Nord du Burkina Faso et est d'une superficie de 2 017 km². Elle occupe une partie du territoire de l'ancienne province du Yatenga. Elle est limitée à l'Ouest par le Sourou, au Nord-Est par la province du Yatenga et au Sud par celle du Passoré. La province du Zondoma, qui signifie « pieu de cheval » en mooré, regroupe cinq circonscriptions administratives : Bassi, Boussou, Gourcy, Léba et Tougo. La province compte 104 villages dont 17 dans le département de Bassi, 15 à Boussou, 39 à Gourcy, 10 à Léba et 23 à Tougo. Le Zondoma compte une seule commune urbaine qui est celle de Gourcy, chef-lieu de la province (Savadogo, 2004).

¹³ Source : Fluet, 2006

¹⁴ Source : Savadogo, 2004

La figure suivante illustre la pluviométrie de la région d'étude entre trois stations (Ouahigouya, Gourcy et Yako). La ville de Ouahigouya est située plus au Nord et est la moins arrosée, suivie de Gourcy et finalement Yako qui présente une plus forte pluviométrie due à sa situation géographique plus au Sud.



Source : AGRHYMET, Niamey, tirée de Samgue Hibra (2004; p. 10)

Figure 3. Courbe de pluviométrie moyenne décadaire de 1971-2000 de trois stations de la zone d'étude.

6.1.3. Impacts des fluctuations climatiques sur les agriculteurs

La population totale au Burkina Faso était estimée en 2003 à 13,2 millions par l'UNFPA (United Nations Population Fund), dont 84% vit en milieu rural (UNFPA, 2006). Le taux actuel de croissance moyen par an est de 2,8%, selon des données recueillies entre 1995-2000 (FAO, 1998, p. 5). Ce taux de croissance représente en moyenne un doublement de population tous les 25 ans (OCDE, 2001). Cette population est très jeune avec plus de 50% d'individus de moins de 18 ans et sa croissance rapide. (FAO, 1998, p. 5). « Au regard de son développement, le Burkina Faso est confronté à une situation économique et financière fragile et sa balance commerciale est largement déficitaire » (FAO, 1998, p. 6).



Source : FAO, 1998

Figure 4. Densité de la population par province au Burkina Faso en 1985.

La province du Zondoma est particulièrement densément peuplée. La carte ci-dessus le démontre. On y compte entre 40 et 50 habitants par km² selon le recensement de 1995 (FAO, 1998). Dans cette carte, la province du Zondoma est incluse dans celle du Yatenga.

L'ethnie la plus importante de cette région est les Mossi. Plus précisément, ce groupe constitue environ 50% de la population du Nord du Burkina Faso (FAO, 1998). Les Mossi pratiquent de nombreuses activités, mais la plus importante est l'agriculture. Cette activité consiste en leur principal mode de subsistance. On y rencontre tout de même, à faible proportion, des Peuls et des Rimaïbé.

Les rivières, les affluents, les précipitations et les points d'eau de la région sont indispensables pour les activités socio-économiques des populations. En effet, les ressources en eau disponibles et la quantité de précipitation de cette région sont nécessaires pour l'agriculture, l'élevage et les activités domestiques. Puisque la variation des précipitations affecte l'agriculture, qui est la base de l'économie nationale, toute l'économie du pays est affectée. De plus, puisque l'agriculture est à majorité non irriguée, elle est d'autant plus sensible aux aléas climatiques. À un niveau plus local, les agriculteurs dépendent du climat pour leur alimentation. En effet, au Burkina Faso, les cycles agricoles et climatiques sont directement reliés à ce qui se retrouvera, ou non, dans l'assiette des paysans.

Une réduction des précipitations au Sahel, accompagnée d'une variabilité inter-annuelle élevée, pourrait provoquer :

Sur le plan socio-économique

- Une gestion difficile de la ressource eau, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des pays (conflits d'usages);
- Une augmentation du déplacement des populations (conflits d'usages) ;
- Une planification agricole difficile, par l'incertitude climatique, causant une plus grande insécurité alimentaire;
- Une dégradation de la santé de la population;
- Un appauvrissement de toutes les couches de la société.

Sur le plan écologique

- Une baisse des niveaux de l'eau de la nappe phréatique, des barrages ou une diminution du débit des rivières. Parallèlement, cela pourrait affecter défavorablement la qualité de l'eau par un tarissement plus rapide des puits, une augmentation de la concentration des eaux usées et des déchets industriels. Cela fait donc croître les maladies et réduit la qualité et la quantité d'eau potable pour l'usage domestique et agricole (GIEC, 2001b) ;
- Une désertification par l'assèchement des terres et de la végétation ;
- Une dégradation de la qualité des sols;
- Une raréfaction des zones cultivables;
- Une diminution du rendement agricole.

Dans la région du Plateau central, c'est la culture vivrière (mil, sorgho, niébé, vandzou, oseille, maïs, gombo) qui prime où une faible partie est destinée à la vente – surtout de l'arachide et du sésame. La culture vivrière se définit par une agriculture de subsistance, constituant la principale source de revenu et d'alimentation des paysans. Le sorgho et le mil sont de loin les cultures dominantes, qui ensemble, occupent en moyenne environ 90% des superficies cultivées (Reij et Thiombiano, 2003, p. 19). L'agriculture, à grande majorité pluviale – non-irriguée et dépendant de la pluie pour son apport en eau –, est de type extensif où les mêmes terres sont utilisées à chaque hivernage sur de grandes surfaces, avec très peu d'apport d'engrais, dont le rendement est assez faible. De plus, la croissance démographique réduit la possibilité de jachères, accentuant la pression sur les terres agricoles et diminuant continuellement les rendements obtenus de ces terres.

Une faible proportion des paysans de la région pratique le maraîchage en saison sèche. Le peu de cours d'eau dans la zone et le fait que cette pratique nécessite beaucoup de temps, de matériel et d'argent expliquent l'engouement modeste.

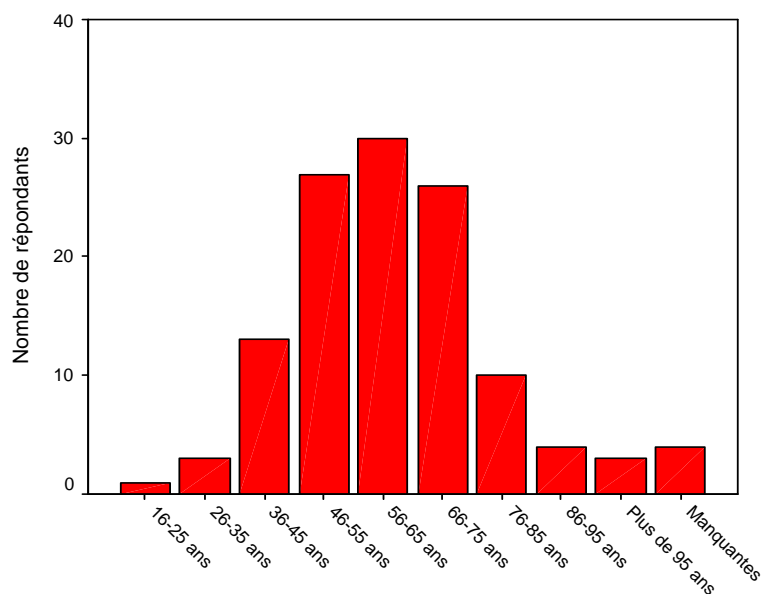
Les paysans exploitent généralement une ou quelques terres appartenant au chef de famille où une partie de la concession est distribuée aux descendants qui utilisent cette terre avec leur famille. L'agriculture est donc pratiquée sur un ou plusieurs lieux spécifiques par tous les membres d'un même ménage et où les femmes possèdent de petites parcelles.

6.2. Données socio-économiques des répondants du plateau central

Activité principale

	Nombre de répondants	%
Agriculture	118	97,5
Données manquantes	3	2,5

Âge en intervalles



Classe socio-professionnelle

	Nombre de répondants	%
Membre de groupement	45	37,2
Responsable de groupement	13	10,7
Chef de terre	4	3,3
Chef de village	3	2,5
Membre actif	2	1,7
Chef coutumier	1	0,8
Chef de secteur	1	0,8
Responsable administratif	1	0,8
Imam	1	0,8
Données manquantes	50	41,3

Ethnie

	Nombre de répondants	%
Mossi	117	96,7
Peul	1	0,8
Donnés manquantes	3	2,5

Sexe

	Nombre de répondants	%
Femme	4	3,3
Homme	114	94,3
Données manquantes	3	2,5

6.3. Sensibilités et vulnérabilités à la variabilité climatique et impacts de cette dernière

Dans l'univers collectif des interrogés, il semble que les effets directs des variations climatiques renvoient davantage aux problèmes biophysiques alors que les effets indirects – secondaires, problèmes découlant de la variabilité du climat – font surtout références aux aspects socio-économiques. La section suivante permettra de soutenir cette affirmation.

Pour la majorité des répondants, l'agriculture consiste en une activité de subsistance (Q3-81,0%) où l'autoconsommation des produits du terroir (Q3-74,4%) est la plus fréquente. Le fait que les agriculteurs se nourrissent à même leurs récoltes augmente leur vulnérabilité face aux changements climatiques puisque leur activité – et surtout les récoltes – dépend principalement directement des précipitations et du climat. L'accumulation de surplus est plus ardue puisque chaque saison de récolte sert à s'alimenter toute l'année durant. Puisque peu vendent les produits de leur récolte, la principale source de revenu et de nourriture est l'agriculture. Seulement une infime minorité (Q3-5%) vend des surplus, ce qui semble démontrer que les surplus obtenus sont relativement faibles. Pour s'adapter et limiter leur dépendance aux récoltes (donc au climat) de nombreux répondants pratiquent des activités extra-agricoles, tel que le petit élevage.

« Selon Hansen, Dilley *et al.* (2004, p. 2), à l'intérieur d'une année moyenne, une famille d'agriculteurs des pays en voie de développement cultive et récolte une quantité limitée pour atteindre le seuil minimal de consommation de nourriture. Les récoltes d'une saison fournissent la nourriture jusqu'à la prochaine saison, constituent la majeure source de revenu et permettent l'échange contre d'autres denrées de subsistance. L'agriculture vivrière permet une accumulation faible de surplus, réduisant ainsi les réserves servant à affronter les temps de disette causés par des variations climatiques néfastes. Inversement, lorsque les récoltes sont légèrement plus abondantes, ils obtiennent du capital par le commerce – vente de surplus. Notons, par contre, que l'accès au marché, pour les petits producteurs, est très limité » (Fluet, 2006, p. n.d.).

6.3.1. Problèmes et solutions liés à l'activité principale

Puisque les récoltes constituent la base d'alimentation des paysans, les conditions climatiques représentent une préoccupation majeure, même primordiale. En effet, le type de récoltes – qualité et quantité des céréales et des aliments – est tributaire des précipitations, surtout dans un contexte d'agriculture pluviale.

Les préoccupations majeures qui ressortent des enquêtes sont l'insuffisance des pluies et la sécheresse (Q4a-86,8%).

« *Difficultés: il ne pleut pas bien, il n'y a pas de bon rendement* » (Q4a-PC007).

La seconde difficulté souvent mentionnée est l'insuffisance de matériel et d'animaux (Q4a-61,2%). Cela démontre la situation précaire des agriculteurs car ils n'obtiennent pas suffisamment de revenus pour s'acheter des éléments essentiels pour leur activité. Cette insuffisance est indirectement reliée aux changements climatiques. En effet, c'est à l'aide des surplus et des ventes – obtenus lorsque la saison permet l'accumulation de surplus – que les agriculteurs sont en mesure de s'acheter du matériel ou des animaux pour faciliter leur travail. Ce manque de matériel est une autre condition augmentant la vulnérabilité des agriculteurs aux changements climatiques. Par ailleurs, l'insuffisance de matériel et d'animaux réduit les rendements – moins de possibilités d'aménager les terres, de préparer la fumure organique, d'étendre les engrais, de transporter les récoltes, etc. – et augmentent les efforts de travail.

Presque la totalité des répondants fait référence aux nouvelles techniques et aux aménagements (Q4b-96,7%) pour résoudre les problèmes rencontrés par rapport à l'agriculture. Ces nouvelles techniques, souvent introduites dans le cadre du projet, consistent en une forme d'adaptation aux changements climatiques. Pourtant, il faut se rappeler que l'échantillon interrogé n'est peut-être pas représentatif de la réalité puisque les personnes choisies avaient souvent obtenus les formations du projet. Ils « baignent » ainsi davantage dans ces techniques (i.e. zaï, diguettes, demi-lunes, fumure organique).

« *La confection des diguettes, la pratique du zaï, utilisation des semis précoces, la recherche des produits de traitement, apport de la fumure organique et minérale* » (Q4a-PC016).

À ce niveau, et pour ce type de problème, il semble que peu d'agriculteurs optent pour la coopération (Q4b-6,6%) pour résoudre les problèmes rencontrés par rapport à l'agriculture. Cela vient peut-être d'une tendance à percevoir l'agriculture comme une activité individuelle. Preuve à l'appui, beaucoup de solutions tiennent davantage de réponses personnelles : Emprunt, crédit (Q4b-24,0%); diversification des activités (Q4b-29,8%) et; acquisition de matériel (Q4b-13,2%).

6.3.2. Les changements dans l'environnement

Lorsque l'on demande aux agriculteurs comment leur environnement s'est transformé ces dernières années, l'eau (Q11-77,7%), les propriétés et les frontières (Q11-62%), la végétation (Q11-95,9%), la démographie (Q11-93,4%) et la faune (Q11-95%) sont toutes des préoccupations importantes et souvent en dégradation. Les causes de ces dégradations sont en partie naturelles, mais exacerbées par les pressions anthropiques.

Au niveau des propriétés et des frontières, le changement se fait majoritairement par le morcellement et la diminution des terres (Q11-52,1%). On peut extrapoler et attribuer ce morcellement à la hausse démographique, mais aussi au déplacement de la population et à la sédentarisation des groupes nomades et des éleveurs.

« La population a augmenté, les terres ne suffisent plus à exploiter » (Q11-PC032).

Ces changements dans l'environnement entraînent de nombreuses conséquences sociales, augmentant à la fois la vulnérabilité des groupes. La pauvreté, la souffrance, les maladies (Q13-67,8%) représentent les principales conséquences mentionnées, entraînées par les changements de l'environnement dans la vie et les activités des enquêtés. Déjà vulnérables aux effets néfastes¹⁵ des changements climatiques, ces conséquences amplifient les retombées négatives de variations climatiques. L'insécurité alimentaire et en eau sont aussi souvent mentionnées (Q13-57,9%), très reliées à la pauvreté.

Devant ces transformations les agriculteurs augmentent leurs efforts de travail (Q13-28,9%) afin de survivre, se nourrir et répondre à leurs besoins essentiels.

Au niveau social, ces changements – souvent entraînés par la pauvreté et la souffrance – peuvent conduire à l'exode et le déplacement de la population (Q13-15,7% et Q15 –62,8%), des conflits et des problèmes sociaux (Q13-10,7%).

« Migration des gens vers les pays voisins (Côte d'Ivoire) pour la recherche de revenus, déplacement vers les zones humides (Kouka) pour la recherche de nourriture car la production est en baisse ici » (Q13-PC042)

6.3.3. Variabilité du climat et la vie des communautés du Plateau

Au niveau des problèmes biophysiques entraînés par la variabilité du climat, c'est la sécheresse qui est le plus souvent mentionnée (Q15-24,8%). La disparition de la végétation et de la faune est aussi une préoccupation importante (Q15-20,7%). Par contre, les répondants ne font pas référence à tous les impacts présumés des changements climatiques – l'augmentation des extrêmes par exemple, probablement plus difficile à qualifier que la diminution de précipitations. Leurs connaissances sont par conséquent plus reliées à ce qui les touche directement, à des événements tangibles.

La qualité des sols influence la vulnérabilité des populations face aux changements climatiques. La fertilité des sols est liée directement aux rendements et les variations climatiques ont le potentiel de dégrader les sols. Les répondants sont conscients du lien entre le climat et les rendements. L'impact le plus ressenti par les agriculteurs concernant la dégradation des sols ou

¹⁵ Pour la majorité des répondants, l'agriculture consiste en une activité de subsistance (81,0%) où l'auto-consommation (74,4%) est la plus fréquente. Le fait que les agriculteurs se nourrissent à même leurs récoltes augmente leur vulnérabilité face aux changements climatiques puisqu'ils pratiquent une activité de subsistance. Et cette activité dépend directement des précipitations et du climat, et l'accumulation de surplus est plus ardue puisque chaque saison de récolte sert à s'alimenter toute l'année durant. De plus, puisque peu vendent les produits de leur récolte, la seule source de revenu et de nourriture est l'agriculture. Une infime partie des répondants (5%) vend des surplus, ce qui semble démontrer que les surplus obtenus sont relativement faibles.

leur faible qualité est l'affaiblissement des rendements (Q7-63,6%), ce qui augmente la pauvreté, donc la vulnérabilité face aux changements climatiques.

Si les sols « donnent moins », pour citer les enquêtés, les agriculteurs sont dans l'obligation d'augmenter leur charge de travail (Q7-18,2%) et de surexploiter leurs terres – diminution des jachères, utilisation maximale des terres, défrichement de nouveaux terrains – afin de tenter d'atteindre un seuil suffisant de récolte pour survivre. Principalement, les agriculteurs enquêtés considèrent que la fertilité des sols se dégrade (Q9-61,2%) et une faible partie des répondants la qualifie déjà de mauvaise (Q9-13,2%).

S'il y a une baisse des rendements des terres et une diminution des récoltes, il y a nécessairement une diminution de la nourriture. Par conséquent, les répondants remarquent que la variabilité du climat cause une insécurité alimentaire et en eau.

« Le désert avance, les pluies sont insuffisantes, les pluies abondantes sont rares ces dernières années » (Q14-PC044)

Au niveau du lien fait entre la variabilité du climat et la fertilité des sols, la grande majorité associe la variabilité du climat à des impacts négatifs sur la fertilité des sols (Q21-73,6%). La sécheresse est au premier plan (Q21-70,2%). Par cette réponse, nous comprenons que les agriculteurs observent que la sécheresse réduit la fertilité des sols, et non uniquement les récoltes d'une saison (détérioration à plus long terme). Ensuite, la variabilité du climat diminue le rendement et les terres (Q21-17,4%).

« C'est l'insuffisance de pluies qui a amené la désertification, le dessèchement des terres, l'apparition des violents vents qui amènent la bonne terre, voilà leur lien entre la variabilité du climat et pauvreté » (Q21-PC006)

L'insécurité alimentaire et en eau (Q28-49,6%) est les problèmes rencontrés par le village et le groupe en rapport avec les variabilités climatiques les plus souvent mentionnés. Ces insécurités alimentaire et en eau entraînent des retombées socio-économiques néfastes au sein de la communauté. D'abord, si l'accès à la nourriture diminue, la pauvreté augmente. Dans l'espoir d'obtenir un meilleur niveau de vie, des individus, des familles, des groupes et parfois même des villages se déplacent (Q15-29,8%).

« La migration des populations dans d'autres régions ou pays voisins » (Q15-PC006)

« Les jeunes désertent le village » (Q15-PC052)

À la différence d'autres projets-pilotes, les conflits mentionnés comme conséquence du changement du climat sont intra-communautaires plutôt qu'inter-communautaires (i.e. éleveurs contre agriculteurs). Cette région est plus « homogène » culturellement (territoire majoritairement peuplé par des agriculteurs Mossi), il y a plus de chance que des mécanismes propres à la communauté soient plus efficaces dans la gestion des conflits d'usages du territoire.

Peu de répondants (Q15-11,6%) font référence à des problèmes sociaux découlant de la variabilité du climat au niveau individuel. Le peu de problèmes sociaux mentionnés touche les conflits (Q15-7,4%) à l'intérieur même de la communauté, soit la prostitution, le vol et de la délinquance (Q15-2,5%). Certains mentionnent le déséquilibre de la structure sociale et des familles (Q15-3,3%), souvent causé par l'exode des jeunes ou des aînés. Notons qu'en terre

Moaga, les aînés représentent les chefs, donc l'autorité. S'ils quittent le village, il y a moins d'autorité pour faire régner la paix.

Voici le type de réponse que nous avons obtenu sur le plan des problèmes sociaux :

« *La mésentente dans les familles* » (Q15-PC006)

« *Des conflits au sein de la communauté* » (Q15-PC022)

« *La division de famille, la prostitution des femmes* » (Q15-PC029)

Pourtant, l'importance varie lorsque la situation touche le niveau du village. En effet, en ce qui concerne les **problèmes rencontrés par le village ou le groupe** en rapport avec les variabilités climatiques, le déplacement de population (Q28-46,3%) est mentionné dans la moitié des cas et les conflits (Q28-33,9%) sont aussi nommés fréquemment. Le mouvement de population est ressenti comme un problème de groupe plutôt qu'une solution individuelle ou familiale.

« *Fuite des bras valides, déplacement des familles* » (Q28-PC023)

Dans cette section s'intéressant aux sensibilités, vulnérabilités et impacts, on constate que les communautés sont très sensibles aux variabilités climatiques car elles pratiquent une agriculture pluviale. Elles y sont vulnérables car leurs pratiques culturelles sont majoritairement extensives et de subsistance. De plus, la pauvreté généralisée réduit les moyens disponibles pour répondre aux pressions. Plus indirectement lié aux conséquences des variations climatiques, la forte pression démographique, le faible taux d'instruction et l'insuffisance de matériel augmentent leur vulnérabilité déjà aiguë. Finalement, les conflits entraînés par les changements climatiques semblent être surtout intra-communautaires (vol, délinquance, déséquilibre familial) plutôt qu'inter-communautaires (conflits d'usages).

6.4. Stratégies d'adaptation

6.4.1. Réponses individuelles aux impacts négatifs de la variabilité du climat

En termes de réponses individuelles, les nouvelles techniques et l'aménagement agricole sont les principales stratégies utilisées par les agriculteurs pour réduire les impacts néfastes de la variabilité du climat (Q16-87,6%). Cette catégorie inclut aussi des techniques qui ne sont pas données à travers les formations du projet mais connues et pratiquées depuis longtemps chez les agriculteurs (paillage, parcage, enherbement, jachère). Ce type de réponse démontre que les gens interrogés avaient obtenu des formations qu'ils pratiquaient dans la réalité et avaient été réellement sensibilisés par les bienfaits de ces nouvelles techniques. La restauration de l'environnement fait aussi partie des stratégies, mais à une plus faible proportion (Q16-19,8%) et peut en quelques sortes être intégrée dans l'aménagement.

« *En confectionnant des cordons pierreux les reboisements, le paillage pour couvrir les clairières qui se créent* » (Q16-PC002)

L'entraide, la coopération et l'aide extérieure (Q16-14,9%) sont citées moins souvent que l'on aurait pu l'imaginer. Puisque cette question fait référence uniquement aux réponses individuelles, l'entraide prend moins d'importance. Pourtant, elle est présente mais sera nommée en terme de solution de groupe, et non individuelle.

La constitution de réserves et de gestion de stock n'est mentionnée que rarement (Q16-5,8%). Nous pouvons nous permettre de penser que cette stratégie est difficile à gérer lorsque l'on pratique une agriculture vivrière et que les récoltes d'une saison suffisent à peine à nourrir la famille pendant toute l'année.

« Nous nous entraïdons par le prêt (par exemple, céréales ou en espèces); le remboursement se fait en espèce ou en nature » (Q16-PC042)

Une seule personne a parlé des croyances comme moyen pour réduire les impacts des variations climatiques (Q16-0,8%). Ce fait est surprenant, mais on constate que les croyances traditionnelles sont davantage reliées à la prédiction qu'à la réaction – action –, les agriculteurs étant maîtres de leurs choix. De plus, les rituels sont faits au niveau du groupe – et non individuellement. Ce sont des individus bien ciblés dans le groupe qui détiennent ce pouvoir – les chefs de terres dans la majeure partie des cas.

La diversification des activités et la vente – produits dérivés ou brut – sont assez faibles (Q16-13,2%). En fait, l'accès au marché pour les petits exploitants est souvent difficile. Par conséquent, la vente constitue une faible proportion des réponses pour affronter les variations climatiques et se fait réellement seulement lorsque les récoltes sont abondantes.

6.4.2. Solutions de groupe aux problèmes engendrés par la variabilité du climat

Tout comme au niveau des réponses individuelles, ce sont les nouvelles techniques et l'aménagement du territoire qui sont les plus mentionnés (Q20-82,6%) comme moyens du village ou du groupe pour répondre aux problèmes engendrés par la variabilité du climat. La restauration de l'environnement (Q20-23,1%) – où la sensibilisation à ce niveau se fait aussi à travers le projet, mais tout de même déjà présente dans la mentalité des agriculteurs – est assez importante. Pour restaurer l'environnement, les paysans pratiquent le reboisement et la conservation des sites (Q29-28,1%) ainsi que, à une faible proportion, la lutte pour les feux de brousse (Q29-2,5%).

Puisque dans cette question, on fait moins référence aux réponses individuelles, mais plutôt à celles du village, donc de la communauté, la collaboration prend plus d'importance. Par conséquent, la collaboration (Q20-22,3%) à l'intérieur de la communauté est citée plus souvent ainsi que les réserves de groupe (Q20-25,6%).

Notons que les formations du projet-pilote favorisent la collaboration entre les membres d'un groupe puisque les agriculteurs travaillent conjointement à l'aménagement du territoire :

« Notre village est organisé en groupement pour la construction des diguettes pour ralentir l'érosion, la production de fumure organique pour fertiliser les sols » (Q20-PC059)

« Réalisation de champs collectifs dont les produits constituent un stock de solidarité » (Q20-PC068)

Les rituels (Q20-9,9%) sont aussi un moyen pour affronter les problèmes, mais ils ne sont nommés que très rarement.

Il y a ensuite les emprunts et l'aide extérieure (Q20-6,6%). L'aide extérieure (Q29-20,7%) – sans doute en dernier recours puisque ils n'ont aucun pouvoir sur ces actions – est mentionnée. Cette aide extérieure est surtout représentée par les autorités administratives locales – préfets et sous-

préfets (Q29-15,7%). Finalement la diversification des activités (Q20-5,8%) est un moyen pour réduire les impacts négatifs de la variabilité climatique.

6.4.3. Pour une meilleure gestion de la fertilité des sols

Les stratégies du village pour améliorer les relations entre les intervenants quant à la fertilité des sols et du rendement des terres est majoritairement l'application des consignes (Q30-38%) – formations sur le zaï amélioré, demi-lunes, etc. –, la collaboration et le partenariat (Q30-37,2%). Le suivi des activités (Q30-34,7%) est aussi très important – renvoie peut-être au fait que les résultats des techniques introduites par le projet prennent du temps à observer et nécessitent un travail quotidien.

« Mise en place d'un comité de coordination pour coordonner les activités des intervenants » (Q30-PC031)

Par ailleurs, l'importance de la concertation (Q30-24,8%) à travers les réponses démontre que les paysans sont impliqués dans les prises de décisions. Finalement, le partage d'information et la vulgarisation sont présents pour améliorer les relations (Q30-27,3%).

« Il faut une rencontre de concertation entre le village et les intervenants et élaboration d'un programme » (Q30-PC001)

Au niveau du village, on réalise toute l'importance de la concertation à l'intérieur du groupe pour améliorer la gestion de la fertilité des sols. Elle assure le bon fonctionnement du village.

6.5. Connaissances et représentations

6.5.1. Perceptions des transformations de l'environnement

Les causes naturelles (Q12-74,4%) et les causes humaines (Q12-81,8%) sont citées de manière équivalente pour expliquer les causes des changements de l'environnement, alors que les causes surnaturelles sont pratiquement absentes (Q12-1,7%). À travers la variété des réponses, on constate qu'il y a un éclatement des préoccupations chez les agriculteurs, démontrant que les changements climatiques les affectent, mais que d'autres phénomènes les préoccupent tout autant.

À l'intérieur des causes naturelles, c'est l'insuffisance et la répartition des pluies (Q12-62,8%) qui sont évoquées les plus, et ensuite la disparition de la faune et de la flore (Q12-9,1%), souvent nommées comme les conséquences de ces transformations.

Au niveau des causes humaines, c'est la surpopulation (Q12-60,3%) qui est le plus préoccupant. Cette surpopulation crée une plus forte pression sur les ressources se traduisant par la déforestation et la chasse intensive des animaux (Q12-52,1%), la surexploitation des terres et le manque de ressources (31,4%) et finalement l'augmentation des feux de brousse (Q12-27,3%). On réalise que la surpopulation est la cause principale et que de cette surpopulation découlent les autres impacts négatifs.

Le non respect des coutumes et des normes (Q12-27,3%) est aussi une manière d'expliquer les changements dans l'environnement. Ce non-respect traduit des relations conflictuelles au sein de la communauté et une désorganisation sociale.

Voici quelques exemples de réponses obtenues :

« Non-respect des règles familiales et non-respect des conseils des sages (chef de terre et de village) » (Q12-PC051)

« L'augmentation de la population a engendré une exploitation anarchique aidée par la sécheresse » (Q12-PC111)

Au niveau des changements concernant la fertilité des sols et le rendement des terres, les préoccupations sont encore une fois variées. En effet, certains enquêtés (Q32a-39,7%) considèrent que les conditions se dégradent alors qu'un peu moins (Q32a-29,8%) constatent qu'elles s'améliorent et ce, majoritairement à cause des nouvelles techniques (Q32a-24%).

Les causes de la dégradation sont expliquées à une faible proportion. Dans quelques cas (Q32a-7,4%), ce sont des causes environnementales, surtout une diminution des précipitations.

« Il y a un grand changement grâce au respect et la pratique des différents techniques d'aménagement dans certaines espaces. La fertilité des terres et leur rendement ont augmenté un peu » (Q32a-PC002)

« La fertilité des sols et les rendements des terres ont changé, si bien qu'il faut apporter beaucoup d'éléments nutritifs au sol pour pouvoir bien récolter » (Q32a-PC051)

Ce point touchant les perceptions des changements de l'environnement démontre l'éclatement des préoccupations des paysans. De plus, les pressions ressenties sont multidimensionnelles et ont le potentiel de s'amplifier mutuellement. Par exemple, la diminution des précipitations réduit la fertilité des sols, mais l'augmentation de la population oblige les paysans à exploiter davantage leurs terres pour nourrir une communauté. Ces deux pressions – augmentation de la population et diminution des précipitations – diminuent la fertilité des sols.

6.5.2. Connaissances traditionnelles et scientifiques

6.5.2.1. Niveau individuel

Au niveau de la prédiction de la saison des pluies, (Q17-16,5%) une faible proportion des répondants mentionne ne pas pouvoir prévoir la saison des pluies.

Ainsi, une majorité de répondants est en mesure de prévoir la saison des pluies (Q17-81,0%), et ce, par l'observation de la nature (Q17-80,2%). La végétation est l'indicateur le plus souvent cité (Q17-62,8%). Le vent, la brume et la poussière sont également des indicateurs, mais moins (Q17-9,9%). Notons que si les mêmes référents pour prédire le climat sont mentionnés auprès des agriculteurs, la manière de le prédire diffère. Ainsi, ce qui est englobant, ce ne sont pas les techniques pour prédire le climat mais le sens que prend ces données, soit leur fonction sociale. En effet, le savoir est transmis des aînés vers les jeunes, ce qui renforce la crédibilité des « vieux » et qui établit la structure gérontocratique.

Voici la manière dont les interrogés ont décrit leurs connaissances :

« Si les arbres, précisément les nérés, les karités et les raisiniers commencent leurs nouvelles feuilles, je sais que la saison pluvieuse est proche. Si ces mêmes arbres donnent leurs fruits sur toutes les branches la saison pluvieuse sera bien répartie, à ce moment il faudra élargir les champs » (Q17-PC006).

« Par l'observation des arbres fruitiers (le raisinier, manguiier, karité): s'ils donnent les fruits en deux tranches, il faut s'attendre à deux saisons: si la première tranche dépasse la seconde tranche, les premiers seront bons; tandis que dans le second cas, il y a doute. Et aussi, s'ils produisent d'un côté, le côté fruits aura une bonne saison et le côté non produit aura la mauvaise saison » (Q17-PC038).

« Au cours de la saison sèche, vers le mois de janvier, février, s'il y a apparition d'une poussière blanche, cela est signe de bonne pluviométrie; mais si elle est rouge, c'est un signe de mauvaise » (Q17-PC070).

6.5.2.2. Niveau collectif

Lorsque l'on tente d'identifier dans le village ou le groupe une manière de prédire le climat, on ressent plus de réserve de la part des enquêtés. Est-ce par ce que cela sous-entend des aspects ésotériques et des croyances qui ne sont issues ni de l'Islam, ni du Christianisme? Est-ce un sujet tabou ou simplement délaissé?

Soulignons que ce type de savoir est surtout attribué au chef de terre, dont la fonction et le statut tendent à disparaître avec l'introduction des « nouvelles religions » selon les réponses obtenues auprès des agriculteurs.

Les religions présentes au Burkina Faso – Islamisme et Christianisme – ont pour effet de réduire l'influence des chefs coutumiers. Ces religions rejettent le syncrétisme religieux, ce qui a provoqué une réduction de l'influence du pouvoir traditionnel. Cependant, parfois de manière plus subtile et indirectement, ces croyances et ce pouvoir persistent, mais de manière plus tacite. En effet, la chefferie traditionnelle est éprouvée, mais demeure présente dans les domaines politiques, économiques, sociaux et culturels (Fluet, 2006).

La moitié des répondants considère que le village ne peut pas prédire le climat (Q18-52,1%). Par contre, selon certains, ces connaissances ont déjà existé mais ont disparu (Q18-12,4%), ce qui confirme l'idée selon laquelle l'Islamisme et le Christianisme ont participé au relâchement de ces pratiques.

L'autre moitié des enquêtés (Q18-47,1%) prétend qu'il existe une manière de prédire le climat, et ce, surtout à travers les rituels et les croyances (Q18-37,2%). Ces rituels sont coordonnés et exécutés majoritairement par les chefs de terre¹⁶. En effet, c'est l'autorité coutumière (Q19-43%) – chefs de terre – qui détient les connaissances climatiques. Quelques enquêtés ont nommé des personnalités religieuses (Q19-7,4%), des ancêtres et aînés (Q19-5,8%).

« La personne qui avait ces connaissances est morte, il y a pas eu de remplaçant. » (Q19-PC007).

« Les chefs de terre et les vieux du village » (Q19-PC058).

¹⁶ Tengsoba en mooré

« *Ce sont les chefs de terre; malheureusement ils ne pratiquent plus à cause de la religion musulmane* » (Q19-PC063).

Les rituels possèdent des propriétés beaucoup plus profondes dans la communauté que l'unique « prédiction » du climat. Ils permettent de maintenir la cohésion sociale, assurent la continuité culturelle et la transmission des connaissances. En effet, les rituels assurent une certaine uniformisation des pratiques agricoles. Par exemple, avec la pratique du rituel *bega*¹⁷ qui annonçait le début de la saison agricole, tous commençaient au même moment les travaux aux champs (Fluet, 2006).

« *Les chefs de terre organisent une battue: si les chasseurs tuent beaucoup de gibiers, il va beaucoup pleuvoir (surtout s'ils tuent un serpent); la viande est réservée pour attendre la fête coutumière appelée "séré": avec cette viande, on prépare de la nourriture pour les danseurs* » (Q18-PC055).

« *Nous les chefs de terre avaient des coutumes que nous faisons: on préparait du "dolo" et du "zom-kom"; le jour de la cérémonie, le chef de terre verse le dolo et zom-kom dans unealebasse; si le dolo et le zom-kom remplissent laalebasse jusqu'à remplir le trou, cette saison des pluies sera bonne* » (Q18-PC065).

Les expériences et les pratiques passées – savoir traditionnel – ayant été retenues sont diverses. On constate que l'idée de récupération des sols et de l'eau n'a pas été introduite avec le projet. En effet, presque la totalité des (Q33-95,9%) répondants fait référence à ces techniques. Parmi celles-ci, ce sont les diguettes (Q33-76%) qui sont les plus nommées, ensuite le paillage (Q33-61,2%), le zaï (Q33-24%), l'engrais et la fumure (Q33-22,3%) et finalement le reboisement. Dans le cadre du projet, ce sont ces mêmes techniques, améliorées, qui font l'objet de formations. Cela a sans doute facilité le transfert d'informations. En effet, le fait que les techniques introduites dans le cadre du projet s'inspirent des pratiques locales assure une meilleure intégration au sein de la communauté. L'intégration du savoir local permet une meilleure participation des communautés et favorise l'appropriation des communautés aux projets de développement (Fluet, 2006).

Pour améliorer le rendement des terres et la fertilité des sols, presque la totalité des répondants (Q34-99,2%) considère que le meilleur moyen est l'application des techniques de récupération des sols et de l'eau. Les techniques citées font partie des formations offertes – savoir scientifique –, mais certaines sont issues des techniques traditionnelles – savoir traditionnel. Les répondants citent la fumure organique (Q34-92,6%), les diguettes (Q34-85,1%), le zaï (Q34-66,9%), le reboisement (Q34-47,9%), le paillage (Q34-17,4%), les demi-lunes (Q34-15,7%).

L'importance que prend ce nouveau savoir (offert à l'intérieur des formations) a pour potentialité de déstabiliser les structures traditionnelles de pouvoir. Entre autres, la crédibilité des aînés peut diminuer dans ce contexte¹⁸. « L'acquisition de connaissances constitue la première étape vers le changement, qu'il soit d'ordre technologique, social, économique, culturel, juridique ou politique. L'information est le catalyseur, le moteur et le produit de ce processus évolutif. » (Groupe de travail du CRDI sur le genre et l'information, 1996, p. n.d.). Un dilemme souvent commenté.

¹⁷ Rituel pratiqué en pays Moaga par les chefs de terre qui annonçait le début des travaux aux champs.

¹⁸ Dans la structure africaine traditionnelle, le rôle délibérant est assigné aux anciens (Easton et Belloncle, 2000).

Tel que décrit par le Conseil international pour la science (ICSU), l'apport de la science dans une communauté peut avoir des conséquences sociales. Par exemple, l'introduction de la science par l'éducation (école) peut déstabiliser la structure de connaissances et de transmission des connaissances locales. Cela, en enlevant la légitimité au savoir traditionnel. Les canaux de transmission traditionnels de la connaissance se voient alors chamboulés. Les porteurs traditionnels de connaissance – comme les aînés chez les Mossi –, pourraient perdre leur crédibilité et leur notoriété (ICSU, 2002).

Être conscient que l'introduction de nouvelles connaissances entraîne des changements limite les impacts négatifs sur la communauté. En fait, toute société est en perpétuel changement et ces changements peuvent aussi être bénéfiques s'ils sont bien adaptés à la réalité des gens.

6.5.3. Personnes ressources

Tel que mentionné précédemment, les chefs de terre représentent une ressource au niveau des prédictions climatiques et ce, surtout à travers la pratique de rituels.

Pour leur part, les autorités coutumières représentent les personnes ayant le plus d'influence pour améliorer les relations avec les intervenants au niveau de la fertilité des sols. Ces autorités coutumières sont les chefs de village, les chefs de terre et de quartier étant cités que très rarement dans ce cas.

Le rôle du chef de village et celui du chef de terre se distinguent à de nombreux niveaux. « Les droits politiques et fonciers de la communauté sont assumés par le chef de village. [Le] [...] « chef de terre » [se distingue] du chef de village administratif dont la fonction est issue du pouvoir colonial, ce qui ne veut d'ailleurs pas dire qu'elle est toujours formelle. Véritable « cadastre vivant », le chef de terre [...] accorde le droit de culture donc de défrichement, au nom de la communauté qu'il représente » (Benoît, 1982, p. 39).

Possédant des fonctions et une légitimité administrative, le chef de village représente le village. Il possède probablement plus de crédibilité auprès des autorités étatiques et groupements, étant ainsi l'interlocuteur privilégié entre la communauté et l'État.

Lorsqu'il y a des difficultés et des problèmes, les chefs de villages (Q31-52,9%) possèdent une place prépondérante aux yeux des paysans comme personnes influençant le plus les stratégies et solutions pour améliorer les relations entre les intervenants quant à la fertilité des sols et du rendement des terres.

La communauté (Q31-79,3%) semble aussi être très importante dans ce qui a trait à la gestion du territoire. Les organisations villageoises et chefs de groupements (Q31-79,3%) sont les membres de la communauté les plus importants à ce niveau. Les aînés, à une plus faible proportion, représentent aussi des personnes-ressource (Q31-8,3%). Finalement, les autorités administratives – préfets et sous-préfets par exemple – sont aussi nommés dans quelques cas (Q31-22,3%).

6.6. Système d'action, cadre institutionnel, réseau d'action

6.6.1. Utilisation des terres

La terre au Burkina Faso ne se vend pas puisqu'elle appartient à Dieu. L'homme n'a qu'un droit d'exploitation, il ne peut donc pas la vendre. Les modes d'accès à la terre sont l'héritage et le

prêt. « Un champ retourne à la brousse et à la communauté après abandon. Par contre, le droit d'usage sur les zones de culture permanentes correspond pratiquement à un droit de propriété [...] bien que la terre ne se vende pas » (Benoît, 1982, p. 39, tiré de Fluet, 2006).

Normalement, les hommes obtiennent les terres qu'ils exploitent par héritage lors du décès de leur père ou par un droit d'usage suite à une demande auprès d'un membre du village ou du chef de terre. De ces terres, les hommes laissent une parcelle à leurs(s) femme(s) d'une superficie, en moyenne, d'environ 0,5 hectare. L'appropriation par héritage lignager « confirme la prééminence des aînés dans le contrôle de la répartition foncière » (GIRE, 2000, p. 100). Les femmes ne possèdent pas les terres en général, ou une faible superficie seulement, pourtant, « elles produisent au moins 80% des cultures vivrières en Afrique subsaharienne » (Kettel, 1996, tiré de Fluet, 2006).

Une personne au sein du village est le gardien des terres. C'est le *tengsoba*, chef de terre en langue moorée? Ce chef de terre fut assigné, suite à une rencontre mythique, par les paysans comme dignitaire de la terre. C'est lui qui attribue les terres, délimite les parcelles des champs, et par ses sacrifices, autorise la mise en culture et assure les bonnes récoltes. « Dans le domaine foncier, c'est le chef de terre qui est chargé de régler les litiges sur la base des lois traditionnelles régissant la société. Il gère aussi les coutumes et les rites » (GIRE, 2000, p. 50, tiré de Fluet, 2006).

En résumé, en pays Moaga¹⁹, les hommes ne possèdent jamais les terres, mais détiennent un droit d'usage sur celles-ci. Pourtant, même s'ils ne les « possèdent » pas, ils en sont en quelque sorte les propriétaires puisqu'ils sont en droit de léguer à leur descendance les terres qu'ils utilisent.

Les données recueillies sur le terrain reflètent cette description. En effet, (Q6a-89,3%) près de la totalité des enquêtés prétendent que c'est leur famille qui utilise leurs terres alors qu'environ la moitié (Q6a-49,6%) déclare que des emprunteurs utilisent leurs terres. Ainsi, le chef de terre continue d'exercer des fonctions importantes au sein du village.

Voici quelques exemples de réponses obtenues lors de l'enquête :

« C'est ma famille et les membres de ma famille plus sept autres demandeurs. Pour avoir l'espace cultivable c'est simple : une demande orale entre vieux, être respectueux. Le prêt de la terre varie entre 4 à 5 ans renouvelable, s'il y a toujours l'entente » (Q6a-PC009).

« C'est une exploitation familiale; c'est moi et mes enfants: nous les avons héritées de nos ancêtres » (Q6a-PC049).

L'utilisation des terres se fait, selon la majorité, grâce à l'emprunt et à l'entente verbale (Q6b-62,8%). Ces ententes et ces emprunts peuvent être faits par des migrants nouvellement arrivés au village. Ces derniers demandent alors au chef de terre un droit d'usage sur des terres non utilisées (abandonnées ou simplement en jachère – ce qui peut avoir comme conséquence d'augmenter la pression sur les terres et réduire la fertilité) ou par une entente verbale entre un père et son fils ou un frère aîné et ses cadets – généralement, c'est le fils aîné qui hérite des terres et qui cède ensuite des concessions à ses frères.

Le partage familial est fréquent et représente la moitié des cas (Q6b-58,7%) dans cette enquête.

¹⁹ Habitant du pays mossi

6.6.2. Les relations pour le travail

Pratiquement tous les répondants nomment les ONG et les services techniques (Q22a-98,3%) comme un interlocuteur en relation pour le travail – les ONG et les services techniques sont représentés majoritairement par la Direction Provinciale de l'Agriculture, de l'Hydrologie et des Ressources Halieutiques (DPAHRH) et de l'Inter-Union Naam. En fait, selon les enquêtés, ce sont les interlocuteurs les plus importants (Q23a-26,4%) – notons cependant que peu d'enquêtés ont mentionné les interlocuteurs qu'ils considéraient comme les plus importants. On remarque ainsi toute l'importance de ces organismes au sein de la communauté et le soutien considérable qu'ils offrent aux paysans. Sur ce point, la différence est plus marquée lorsque l'on compare les réponses obtenues dans les autres projets-pilotes, où la communauté est au premier plan. Dans ce projet-pilote, les organismes et les intervenants sont bien implantés auprès des villageois et détiennent une forte crédibilité aux yeux des paysans. Ces relations assurent un meilleur fonctionnement du projet et de meilleurs résultats.

Auprès des ONG et des services techniques, la nature des relations est surtout décrite par le partage d'information et la vulgarisation (Q23c-82,6%), qui se fait en grande partie à travers les formations des nouvelles techniques.

De plus, les relations avec les ONG et les services techniques se font au niveau de la gestion des ressources (Q23c-26,4%). On retrouve aussi, dans une moindre mesure, la programmation des activités et des travaux (Q23c-21,5%) puisque les techniques (zaï amélioré, demi-lunes) demandent une certaine coordination et ne peuvent être effectuées individuellement. L'échange, le commerce et le partage de matériel constituent aussi des relations entre les paysans et les ONG et services techniques (Q23c-24,8%).

Voici comment les enquêtés nous décrivent ces relations :

« Les relations portent sur la production agricole et la fertilité des sols » (Q23c-PC026).

« Les agents de l'agriculture : ils nous forment et nous aident à monter les projets; les agents de l'environnement nous sensibilisent sur la plantation des arbres, les pépinières » (Q23c-PC040).

Dans ce projet, la communauté vient en second plan (Q22a-35,5%). À l'intérieur de la communauté, ce sont les organisations paysannes qui sont nommées (Q22a-32,2%) majoritairement. Ces organisations représentent les agriculteurs (organisation de femmes agricultrices, organisation d'hommes, par exemple) et les différentes « factions » de la communauté. Ce sont les représentants de ces regroupements qui constituent les interlocuteurs auprès des ONG et des services techniques ainsi que les porte-parole des membres qu'ils représentent.

Les agences gouvernementales (Q22a-28,9%) incarnent aussi un interlocuteur relativement important pour le travail.

6.6.3. Relations avec les usagers du territoire (agriculteurs)

Composés majoritairement d'agriculteurs, les interlocuteurs semblent entretenir des relations positives avec leurs pairs (Q25-95,9%). Ces relations traitent surtout d'entraide, de collaboration, de complémentarité et de partenariat (Q25-64,5%). On y retrouve aussi l'élaboration des activités

(Q25-29,8%) – sans doute pour les activités offertes dans le cadre du projet-pilote –, les échanges (Q25-28,1%) et la sensibilisation, la mobilisation et formation (Q25-18,2%).

6.6.4. Interlocuteurs concernant la gestion de la fertilité des sols et le rendement des terres

Encore une fois, ce sont les services techniques qui sont le plus souvent mentionnés – en fait, presque la totalité des répondants leur fait référence (Q24-96,7%) – comme **membres de la communauté** avec lesquels ils entretiennent des relations concernant la fertilité des sols et le rendement des terres. Le projet-pilote portant sur la fertilité des sols, il aurait été étonnant qu’il en soit autrement. Les regroupements de chefs (Q24-30,6%), soit les regroupements Naam, participent aussi au projet sur la fertilité des sols et interviennent en tant que ressource auprès des agriculteurs. Le fait que les services techniques et les regroupements Naam soient nommés comme membres de la communauté démontre que les services techniques sont réellement intégrés au sein de la population.

« Africare: pour amélioration de l'élevage en construisant des bergeries, instauration de nouvelles variétés améliorées, la nutrition des enfants; DPAHRH: pour des conseils techniques, production de fumure organique » (Q24-PC051).

Les regroupements villageois (Q24-21,5%) sont aussi nommés en assez forte proportion. Ils représentent les intermédiaires entre les agriculteurs et les agents. Les autorités administratives (Q24-9,1%) et les autorités coutumières (Q24-5%) oeuvrent sans doute dans d’autres domaines puisqu’elles ne sont que très peu mentionnées.

Lorsqu’il y a des problèmes ou des difficultés à gérer au niveau de la fertilité des sols et du rendement des terres, ce sont majoritairement les services techniques (Q27-98,3%) qui interviennent. Les regroupements de chefs (Naam), les partenaires du projet, s’impliquent aussi sur cette question. Les membres de la communauté sont mentionnés (Q27-21,5%) sur la gestion de la fertilité des sols en cas de problèmes, mais à une faible proportion. Cela démontre tout de même une certaine coopération intra-communautaire. À l’intérieur de ces membres, ce sont surtout les regroupements villageois qui sont nommés (Q27-15,7%) – interlocuteurs pour le projet –, un faible pourcentage réservé aux éleveurs (Q27-5%).

La contribution des autorités administratives (Q27-2,5%) et les autorités coutumières (Q27-1,7%) ne semble pas être pertinente, pour ne pas dire absente, dans l’intervention afin de gérer des problèmes reliés à la fertilité des sols. De manière surprenante, les autorités coutumières, dont les chefs de terre font partie, ne sont nommés que deux fois (Q27-1,7%).

Par contre, l’administration publique (Q35-98,3%) est nommée dans pratiquement la totalité des cas comme groupe dans le village ou la région étant le plus en mesure de trouver des solutions durables. Cette catégorie inclut les agents d’agriculture et de gestion des troupeaux (Q35-90,1%) et le gouvernement (Q35-42,1%). Les membres de la communauté (Q35-30,6%) occupent une place assez importante, représentés par les conseils et les groupements villageois (Q35-20,7%). Les ONG sont nommées dans plusieurs (Q35-33,1%) cas. Finalement, à un moindre niveau, les chefs de villages (Q35-20,7%) remplissent cette fonction.

6.6.5. Stratégies pour améliorer la gestion de la fertilité des sols et le rendement des terres, des activités et des relations

Au niveau du village ou du groupe, afin d'améliorer la gestion des sols, les agriculteurs aménagent le territoire (Q20-82,6%). Ils insistent beaucoup sur la collaboration à l'intérieur de la communauté pour y parvenir – coopération (Q20-22,3%) et réserves de groupe (Q20-25,6%).

Dans le but d'améliorer les relations entre les intervenants quant à la fertilité des sols et du rendement des terres, l'application des consignes (Q30-38%) – formations sur le zaï amélioré, demi-lunes, etc. – et la collaboration et le partenariat (Q30-37,2%) sont les plus mentionnés. Le suivi des activités (Q30-34,7%) est aussi très important – renvoie peut-être au fait que les résultats des techniques introduites par le projet prennent du temps à observer et nécessitent un travail quotidien. Ce qui vient soutenir cette affirmation est le fait que dans quelques cas (Q30-15,7%), ce suivi des activités est fait par les intervenants. L'importance de la concertation dans les réponses (Q30-24,8%) pour améliorer les relations démontre que les paysans sont impliqués dans les prises de décisions. Finalement, le partage d'information et la vulgarisation (Q30-27,3%) consistent aussi en des moyens pour améliorer les relations entre les intervenants.

« Mise en place d'un comité de coordination pour coordonner les activités des intervenants » (Q30-PC031).

Les intervenants dans le village influençant le plus les stratégies et les solutions pour améliorer les relations entre les intervenants sont les autorités coutumières (Q31-52,9%), nommées dans la moitié des cas. Cela démontre toute l'autorité et le pouvoir qu'elles détiennent dans le village. À l'intérieur de l'autorité coutumière, c'est au chef de village que l'on fait le plus souvent référence (Q31-47,9%). La communauté (Q31-79,3%) est aussi importante. Dans celle-ci, ce sont les organisations villageoises et chefs de groupements (Q31-79,3%) qui sont surtout mentionnés, les aînés étant aussi nommés dans quelques cas (Q31-8,3%). Dans cette région, les aînés possèdent beaucoup de pouvoir puisque c'est une société gérontocratique. Les autorités administratives – préfets et sous-préfets, par exemple – sont nommées à quelques reprises (Q31-22,3%), sans doute puisque les préfets et sous-préfets travaillent à proximité des paysans.

Pour conclure sur la section du système d'action et du cadre institutionnel, il est évident que les services techniques détiennent une importance cruciale à l'intérieur de la communauté. Ils représentent les interlocuteurs les plus importants pour le travail, ayant même prédominance sur la communauté et la famille. En fait, cela démontre une grande dépendance des agriculteurs envers les services techniques. Cette dépendance n'est pas que matérielle – prêts et dons de semences, de pesticides et d'outils – mais s'applique surtout à la vulgarisation et la formation pour l'amélioration des pratiques agricoles. En fait, les services techniques font partie de la communauté aux yeux des agriculteurs, démontrant ainsi leur parfaite intégration.

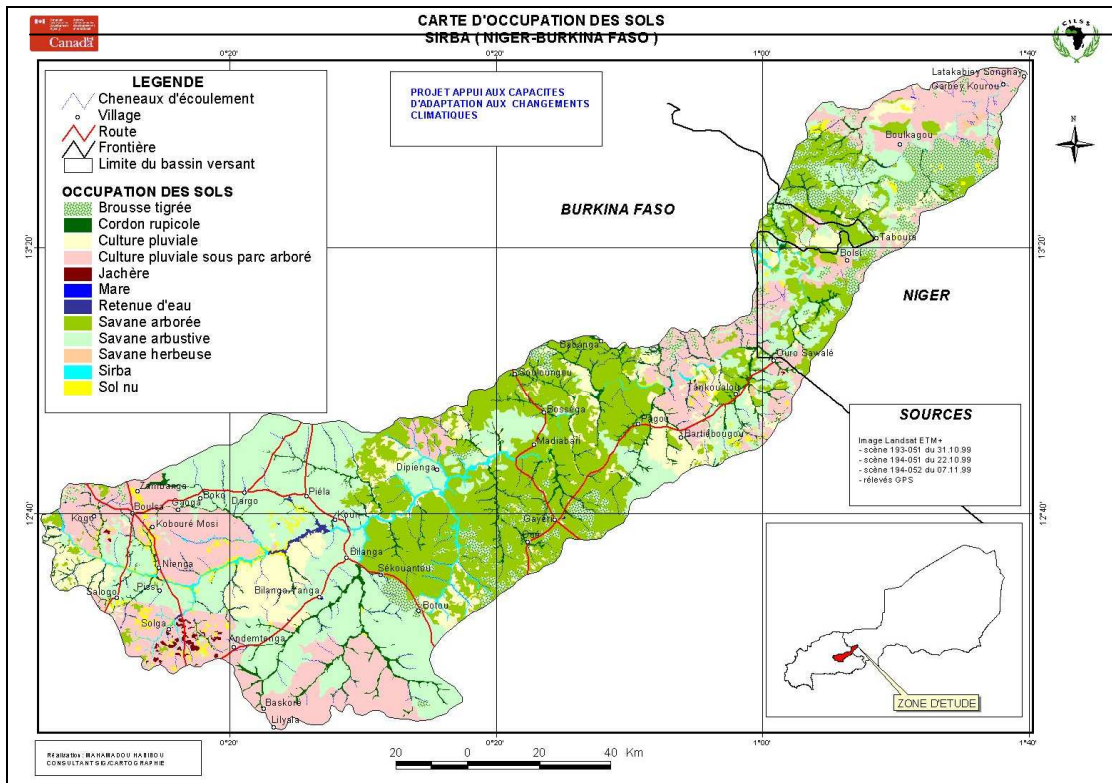
Au niveau des solutions durables, ce sont à nouveau les services techniques qui prédominent. En plus d'offrir le soutien scientifique – formation et vulgarisation – ils détiennent des moyens pour soutenir techniquement la population – puits, forages et matériel agricole. Les interlocuteurs privilégiés entre la communauté et les services techniques sont les chefs de groupements, diminuant ainsi les intermédiaires et favorisant les liens.

La communauté et la famille détiennent tout de même un rôle crucial et il existe un sens communautaire très fort dans cette région où les travaux – cordons pierreux, demi-lunes, zaï amélioré et fumure organique – doivent s'exécuter en groupe et en partenariat.

7. SITE DE LA SIRBA

7.1. Problématique de la Sirba

La Sirba est d'une longueur de 460 km et l'ensemble de son bassin versant s'étend sur une superficie d'environ 38 750 km² (AGRHYMET, 2005). La Sirba est un affluent temporaire du fleuve Niger – lors de la saison des pluies – et s'y déverse, par conséquent, qu'une partie de l'année. La majorité du bassin se retrouve au Burkina Faso, soit une proportion de 90%, et l'autre partie au Niger (Baldé, 2005). Le fait que la Sirba prenne sa source au Burkina et se déverse à l'extérieur des frontières – au Niger – est une caractéristique importante et fait en sorte que sa gestion est plus délicate et complexe.

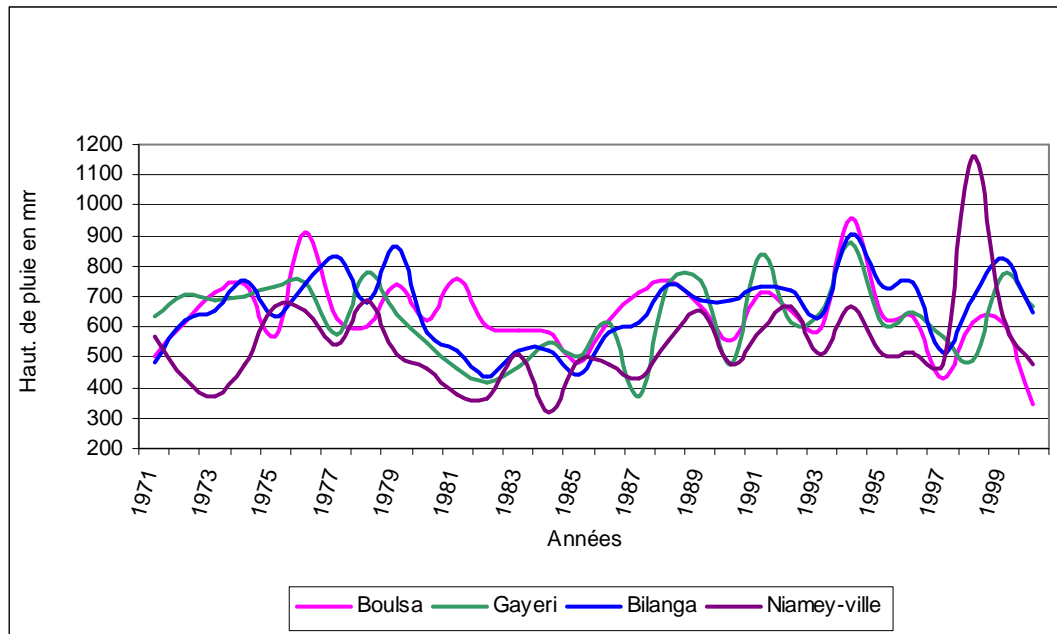


Tiré d'AGRHYMET (2005)

Figure 5. Carte d'occupation des sols de la région de la Sirba au Burkina Faso.

Le climat de la région est de type soudano-sahélien (Sawxadogo, 2004) et est composé d'une saison des pluies et d'une saison sèche. La Sirba, comme toute la région sahélienne, subit une diminution pluviométrique depuis quelques décennies. En effet, on enregistre d'importants déficits des précipitations entre les années 1971 et 1990 (Baldé, 2005). Ces déficits ont entraîné la dégradation des écosystèmes et affecté les populations riveraines de la Sirba qui en dépendent pour leur alimentation et leurs occupations.

Le graphique suivant se base sur les données pluviométriques de quatre stations de la Sirba : Boulsa, Bilanga, Gayéri, Tllibery et Niamey-ville. Précisément, c'est un graphique de courbe de variation inter-annuelle pour la période comprise entre 1971 et 2000 (Baldé, 2005). Il démontre la diminution des précipitations entre les années 1971 et 1990.



Tiré de Baldé (2005)

Figure 6. Évolution inter-annuelle des précipitations pour quatre stations climatologiques de la Sirba (1971-2000).

Les populations riveraines dépendent grandement du bassin de la Sirba pour leurs activités économiques (agriculture, maraîchage, irrigation, élevage) ainsi que pour leur consommation d'eau. Ces utilisations et ces dépendances augmentent l'importance de cet affluent. De plus, toute modification dans les précipitations entraîne d'énormes conséquences sur le débit, la qualité et la quantité d'eau disponible dans la Sirba, ayant le potentiel de modifier les activités des populations riveraines de manière négative. Par ailleurs, la vulnérabilité aux conditions climatiques des populations de la région est déjà accrue par une pauvreté généralisée et une économie basée sur l'exploitation des ressources naturelles, où la majorité de la population vivant à proximité pratique l'agriculture.

Selon Sawxadogo (2004), la densité de la population de la région était faible jusque dans les années 1980. Pourtant, durant les dernières décennies, la zone a subi de nombreux flux d'immigrations à cause de la « pluviométrie moyenne relativement élevée par rapport à celle du Plateau central et [grâce] aux aménagements hydro-agricoles » réalisés (Sawxadogo, 2004, p. 4). Par conséquent, la densité d'occupation des terres est en continuelle progression (Sawxadogo, 2004), ce qui risque de réduire la qualité des sols – surexploitation.

Voici les problématiques de la région selon le rapport provisoire d'AGRHYMET (Sawxadogo, 2004) :

- « Pression démographique et pastorale de plus en plus forte autour des aménagements hydro-agricoles » (Sawxadogo, 2004, p. n.d.) : le maraîchage, l'irrigation, les barrages ou les retenues d'eau inondent des terres potentiellement

cultivables ou utilisables pour le bétail. De plus, les aménagements hydro-agricoles « constituent des motifs d'attrait de flux d'immigrants agricoles et pastoraux », augmentant ainsi la pression sur les ressources et les conflits d'usages.

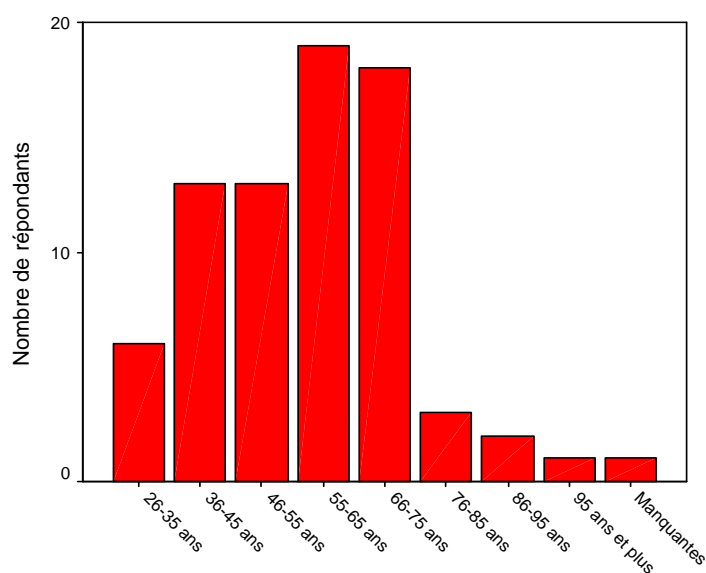
- Faible intégration de l'agriculture et de l'élevage : Cette intégration faciliterait la tâche agricole par l'utilisation de la force animale pour les travaux – culture attelée – et pour l'amélioration de la fertilité des sols – apport de fumure organique dans les champs.

7.2. Données socio-économiques des répondants de la Sirba

Activité principale

	Nombre de répondants	%
Agriculture	73	97,3
Forge	1	1,3
Ménagère	1	1,3
Données manquantes	1	1,3

Âge des répondants



Sexe

	Nombre de répondants	%
Homme	74	97,4
Femme	1	1,3
Données manquantes	1	1,3

Ethnie

	Nombre de répondants	%
Songhaï	59	77,6
Djerma	6	7,9
Peulh	6	7,9
Gourma	2	2,6
Haoussa	1	1,3
Données manquantes	2	2,6

Scolarité

	Nombre de répondants	%
Non scolarisé	60	78,9
École coranique	9	11,8
Scolarisé en français	5	6,6
Données manquantes	2	2,6

Place dans la famille/clan

	Nombre de répondants	%
Chef de famille	38	50,0
Chef de village	17	22,4
Imam	3	3,9
Chef de quartier	2	2,6
Chef des éleveurs	1	1,3
Doyen de la cours	1	1,3
Président de groupement	1	1,3
Données manquantes	13	17,1

7.3. Sensibilités et vulnérabilités à la variabilité climatique et impacts de cette dernière

7.3.1. Données socio-économiques augmentant la sensibilité et la vulnérabilité

Le fait que les répondants soient des agriculteurs les rend très sensible aux variabilités climatiques et surtout à tout changement dans les précipitations. Leur sensibilité aux changements climatiques est encore plus élevée car nombreux sont les paysans de la région qui pratiquent une agriculture pluviale et ils dépendent aussi de la Sirba pour leurs activités. Ils utilisent la Sirba pour l'irrigation, le maraîchage, l'abreuvement des animaux, les usages domestiques et une variété d'autres activités. Puisque la Sirba est tributaire des précipitations et est présente uniquement lors de la saison pluvieuse, les utilisateurs sont, par conséquent, très sensibles à toute modification des précipitations.

La majorité des personnes rencontrées pour l'enquête n'est pas scolarisée (60 personnes sur 76). Seulement neuf répondants ont fait l'école coranique et cinq sont scolarisés en français. Le faible taux de scolarisation a un impact direct sur la sensibilité et la vulnérabilité des populations. En effet, moins les individus sont scolarisés, plus ils sont isolés. Cet isolement vient du fait qu'ils ont moins accès aux ressources et aux services disponibles – souvent par un manque de connaissance des services offerts – ou simplement parce que ces services sont donnés dans la langue nationale, soit le français – rarement parlé par les personnes n'ayant pas fréquenté l'école.

7.3.2. Problèmes et solutions liés à l'activité principale

Les principales difficultés rencontrées par rapport à l'agriculture selon les enquêtés sont au niveau de l'eau et des précipitations. Notons d'abord que les principales ressources en eau pour les répondants sont les – eaux souterraines, forages, puits – (Q5-93,4%) et naturelles (Q5-98,7%). Ces ressources naturelles incluent les cours d'eau – Sirba –, des plans d'eau (Q5-96%) et les précipitations (Q5-52,5%). En fait, ce sont des ressources essentielles pour leurs activités.

Pratiquement la totalité des répondants affirme que l'eau est de mauvaise qualité (Q4a-77,6%). Cela se traduit sous différentes formes : précipitations insuffisantes et mal réparties, tarissement des mares, sécheresses, retraits précoces de la Sirba. En fait, en terme de conditions négatives, c'est surtout une insuffisance d'eau (Q4a-69,7%). Une très faible partie, par contre, constate qu'il y a surabondance d'eau ou inondations (Q4a-10,5%).

La seconde difficulté la plus mentionnée au niveau de l'agriculture est les infestations et les épidémies dans les cultures (Q4a-61,8%). Vient ensuite la faible fertilité des sols (Q4a-56,6%). Les incertitudes au niveau du régime hydrique et de la pluviométrie font aussi partie des difficultés rencontrées, mais à une assez faible proportion (Q4a-31,6%). En fait, avec tous les effets présumés des changements climatiques, nous pensions que l'augmentation des incertitudes aurait été davantage nommée puisque cela affecte directement l'agriculture, leur principale occupation. L'insuffisance de matériel – semences, outils, engrais – est mentionnée par quelques répondants (Q4a-13,2%), ce qui démontre une certaine pauvreté. Finalement, les conflits et la concurrence représentent des difficultés (Q4a-15,8%), mais ils sont rarement mentionnés.

La manière la plus répandue pour faire face aux difficultés concernant l'activité principale – qui touche surtout l'eau et les précipitations – est l'application des techniques nouvelles et adaptées (Q4b-74,7%). Ces techniques consistent majoritairement à l'apport de fumier et d'engrais (Q4b-

53,9%). Quelques enquêtés mentionnent aussi l'utilisation d'insecticides, de pesticides et la fumigation²⁰ pour se débarrasser des insectes ou des animaux ravageurs. Comme seconde réponse la plus mentionnée, c'est la diversification des activités (Q4b-25%), tels que la « *culture de contre saison sur le bord de la Sirba (jardinage)* » (Q4b-SI09), « *le petit commerce* » (Q4b-SI44) ou « *la vente d'animaux pendant la saison difficile* » (Q4b-SI49).

Un nombre assez élevé d'agriculteurs prétend qu'il n'y a aucune solution puisque c'est du domaine de Dieu (Q4b-23,7%). Certains considèrent pourtant que même si c'est du domaine de Dieu, ils peuvent faire face aux difficultés en l'implorant à travers les prières (Q4b-17,1%). Finalement, quelques répondants mentionnent l'emprunt et l'aide extérieure pour affronter les problèmes reliés à l'agriculture (Q4b-15,8%).

Seulement deux personnes parlent de déplacement de la population (Q4b-2,6%) comme solution individuelle pour faire face aux difficultés rencontrées par rapport à l'agriculture.

7.3.3. Les changements dans l'environnement

Les transformations de l'environnement se font à différents niveaux selon les enquêtés. L'eau (Q12-63,2%), les propriétés et les frontières (Q12-26,3%), la démographie (Q12-61,8%), la végétation (Q12-94,7%), le sol (Q12-34,2%) et la faune (Q12-96,1%) sont toutes des préoccupations évidentes pour les agriculteurs. Par ailleurs, les points mentionnés permettent de déterminer les priorités dans le quotidien des enquêtés.

Selon les personnes interrogées, l'eau est en dégradation par des causes naturelles (Q12-61,8%). Ces causes sont le manque de précipitations (Q12-38,2%), le recul des plans d'eau et le tarissement de l'eau (Q12-30,3%) et la pluviométrie irrégulière (Q12-10,5%).

Les propriétés et les frontières sont aussi en dégradation (Q12-22,4%) et ce, à cause du morcellement et la diminution des terres (Q12-21,1%), soit des causes humaines. La croissance démographique (Q12-61,8%) fait partie des préoccupations des agriculteurs qui considèrent que cette hausse transforme l'environnement. Quelques personnes prétendent que la dégradation de la végétation (Q12-94,7%) vient de la surexploitation et de la déforestation (Q12-19,7%). Notons que la majorité n'a pas donné de raisons expliquant cette dégradation (Q12-77,6%).

7.3.4. Variabilité du climat et la vie des communautés de la Sirba

Au niveau des changements dans les activités socio-économiques liées à l'eau, certains considèrent que leurs activités se portent bien car ils les ont diversifiées (Q11-22,4%). Par exemple, un interrogé déclare qu'« *au cours de ces dernières années, nous avons introduit la pratique de maraîchage, l'exploitation artisanale de l'or* » (SI27). Cela a pour conséquence de réduire la dépendance à une seule activité – agriculture pluviale – et réduire la vulnérabilité aux conditions climatiques puisqu'en cas de problèmes, ils ont des expertises vers d'autres domaines et d'autres revenus.

D'autres considèrent plutôt que les activités sont ralenties par le manque d'eau (Q11-17,1%) ou le manque de ressources (Q11-7,9%). Une très faible proportion des répondants parle de conflits

²⁰ Cette méthode consiste à faire brûler du bois, des vieux pneus ou autres objets. La fumée produite vise à exterminer ou faire fuir les insectes ou les animaux qui attaquent les champs et les récoltes.

d'usages (Q11-6,6%). Voici une réponse obtenue concernant les conflits d'usages : « *Les conflits avec les éleveurs par manque suffisamment d'espace de pâturage* » (SI07).

Pour ce qui est des transformations de l'environnement – ou dégradation, puisque tous les répondants observent qu'il se dégrade –, elles les affectent surtout dans leurs activités agricoles où les rendements et les terres diminuent (Q14-59,2%). En fait, la baisse des rendements est la principale conséquence de la variabilité du climat selon eux (Q15-50%). C'est ensuite l'augmentation de la pauvreté, des maladies et des souffrances (Q14-35,5%) qui les affecte – directement liée au rendement agricole.

Notons que les paysans font le lien entre la qualité du sol et le rendement. « *Sécheresse, terre nue, manque de pluies qui a provoqué la baisse de production et lorsque la pluie est très abondante là aussi il n'y a pas de production à cause des inondations* » (Q14-SI06). De plus, ils sont conscients que leurs activités dépendent de la quantité d'eau disponible – lien qu'ils établissent entre la variabilité du climat et la gestion de l'eau et des activités socio-économiques – : « *La sécheresse a créé la baisse de la pluviométrie qui elle aussi a provoqué la baisse de production d'où la misère des agriculteurs = ralentissement des activités puisqu'il y a pas suffisamment de revenus.* » (Q22-SI07).

De cette pauvreté et de la baisse des rendements découle l'insécurité alimentaire et en eau (Q14-27,6%). En fait, le principal problème découlant directement de la variabilité du climat pour les enquêtés est l'insécurité alimentaire et en eau (Q16-46,1%) au niveau individuel, mais aussi de groupe (Q30-32,9%) – principal problème rencontré par le village. De plus, lorsque les sols sont moins fertiles ou que des sécheresses ou des inondations surviennent, les récoltes diminuent. Un nombre assez faible mentionne ensuite le manque et la rareté de ressources naturelles (Q14-15,8%) causé par les problèmes biophysiques – diminution des précipitations par exemple – ou une surexploitation. Ces problèmes biophysiques sont néfastes pour les agriculteurs. Notons que lorsque les ressources se raréfient – diminution des récoltes – le prix de ces dernières tend à augmenter, ce qui diminue le pouvoir d'achat des paysans.

Selon les enquêtés, les problèmes biophysiques consistent en une conséquence importante de la variabilité du climat et les affectent directement dans leurs activités (Q15-41,1%). De ces problèmes biophysiques, ils constatent surtout une augmentation des sécheresses (Q15-35,5%), certaines personnes mentionnant aussi les inondations (Q15-14,5%). En fait, les inondations font surtout référence au débordement de la Sirba. Par conséquent, cette réponse est moins présente dans des cas où les agriculteurs pratiquent une agriculture pluviale sans présence de cours d'eau. La disparition de la végétation et de la faune (Q16-9,2%) et l'appauvrissement des sols (Q16-5,3%) sont aussi des points nommés.

Dans des rares cas, l'obligation de changer d'activité ou d'avoir des activités complémentaires (Q14-9,2%) sont des solutions aux transformations de l'environnement. Deux raisons peuvent expliquer cela : 1) malgré les changements et les difficultés rencontrées, ils réussissent tout de même à s'alimenter pour survivre, ou 2) les alternatives – possibilités de changer d'activité – sont trop limitées et risquées.

Étonnamment, le déplacement de la population et l'exode ne sont donnés que très rarement au niveau individuel (Q14-3,9%) comme solution. Cependant, le déplacement de la population et l'exode (Q30-14,5%) prennent plus d'importance parmi les problèmes rencontrés par le groupe et le village et ce en lien avec les variations climatiques. Toujours au niveau social, les conflits et les problèmes sociaux – la prostitution, le vol et la délinquance (Q16-3,9%), le manque de solidarité et le découragement (Q30-5,3%) – sont rarement mentionnés (Q14-5,3%).

Malgré que les problèmes sociaux ne soient pas nommés très souvent, il est intéressant de faire le constat suivant. En effet, la pauvreté diminue les possibilités d'entraide entre les membres de la communauté puisque lorsque les gens ont de la difficulté à subvenir à leurs propres besoins, il est plus difficile d'en soutenir d'autres dans le besoin. Un répondant nous explique la situation ainsi : *« une pauvreté générale qui empêche la solidarité puisque tout le monde est concerné par le même problème (insuffisance alimentaire) »* (SI13).

Au niveau du déplacement de la population, tel que mentionné dans la problématique, la région de la Sirba vit surtout ce phénomène comme un problème extérieur à leur famille puisque les gens viennent de l'extérieur pour s'installer dans la région. Cela affecte moins directement la famille. Inversement, dans le Plateau central, les jeunes et les « bras valides » sont souvent dans l'obligation de quitter leur village pour soutenir la famille. Conséquemment, les répercussions au village sont beaucoup plus fortes – chambardement des familles, bouleversement des hiérarchies, diminution de la force de travail – que dans le cas de la Sirba – nouveaux arrivants s'installant dans le village.

Autres conséquences de la variabilité du climat sont l'augmentation des incertitudes (Q15-6,6%) et la succession de bonnes et mauvaises saisons (forme d'incertitudes) (Q15-11,8%). Ces conséquences sont peu nommées, mais davantage que dans le Plateau. En fait, puisque la Sirba permet de bien identifier les périodes de faible précipitation – faible débit de la Sirba – ou de forte précipitation – fort débit de la Sirba ou inondations –, il est ainsi plus facile de constater toute variation des précipitations. En effet, « le régime des eaux de surface est un indicateur des fluctuations climatiques, en particulier du degré de sécheresse et de l'évolution de l'occupation des sols des bassins versants » (Baldé, 2005, p. 16).

Les populations riveraines de la Sirba sont vulnérables à toute variation climatique. Cette vulnérabilité vient en grande partie de leur dépendance aux ressources naturelles et aux précipitations pour leur alimentation et leurs activités socio-économiques – l'agriculture comme principale activité et le petit-élevage et le commerce comme activités de second plan. Ainsi, comme leurs activités dépendent directement des ressources en eau, une dégradation et une diminution de cette ressource primordiale ralentissent ou freinent leurs activités de subsistances et génératrices de revenus. Les conséquences des variations climatiques handicapent par conséquent les populations, participant à la paupérisation, limitant ainsi les moyens disponibles pour affronter les stress.

Plus indirectement cette fois, d'autres facteurs accentuent la vulnérabilité des paysans. On y compte les faibles possibilités d'alternatives à l'agriculture, le faible taux de scolarisation – isolement – et la pression démographique très élevée dans la région. Cette hausse démographique amplifie la pression sur les ressources, diminue leur qualité et accroît les risques de conflits – rareté.

7.4. Stratégies d'adaptation

7.4.1. Réponses individuelles aux impacts négatifs de la variabilité du climat

Les solutions visant à réduire les impacts négatifs de la variabilité du climat sont majoritairement la diversification des activités et la vente (Q17-46,1%) de bétail, des récoltes et des produits des récoltes transformés. La diversification des activités consiste surtout en du maraîchage sur les rives de la Sirba, la pêche, l'orpaillage et le commerce.

Le domaine spirituel, les croyances et les rituels prennent une place assez importante dans la région de la Sirba, surtout en comparaison avec le Plateau central où beaucoup moins de répondants y font allusion. En effet, un nombre considérable prétend que c'est par les croyances et les rituels (Q17-15,8%) qu'ils parviennent à affronter les effets des variations climatiques alors que d'autres disent ne rien tenter puisque c'est du domaine de Dieu (Q17-26,3%). On constate pourtant un relâchement des croyances et pratiques ancestrales – rituels et sacrifices – au profit de l'Islam et des prières.

Voici en exemple la réponse d'un enquêté pour affronter les sécheresses : « *En se rassemblant pour lire certains versets du coran pour les musulmans du village et de l'autre côté c'est à dire les animistes aussi font pour eux mais à des moments différents* » (Q17-SI07).

Peu de répondants mentionnent les nouvelles techniques et les aménagements (Q17-9,2%). Cette réponse fait ressortir une différence marquante avec le projet dans le Plateau central puisque dans ce cas, la majorité des répondants avait nommé en premier lieu les nouvelles techniques. Cela démontre que le projet au niveau de la Sirba est davantage exploratoire et que l'intervention n'est pas encore mise en forme.

7.4.2. Solutions de groupe aux problèmes engendrés par la variabilité du climat

La solution la plus souvent mentionnée par le groupe ou le village pour répondre aux problèmes engendrés par la variabilité du climat est la diversification des activités (Q21-31,6%) – orpaillage, petit-élevage, maraîchage, vente. Ensuite, c'est le déplacement de la population et l'exode (Q21-21,1%). Certains prétendent faire des pratiques religieuses (Q31-17,1%) (Q21-14,5%) comme solution alternative.

Pour ce qui est des solutions de groupe, tout comme pour les solutions individuelles, les nouvelles techniques et les aménagements sont pratiquement absents (Q21-3,9%) ainsi que la restauration de l'environnement (Q21-1,3%). Une faible proportion est réservée aux techniques adaptées (Q31-11,8%), telles que les techniques nouvelles (Q31-9,2%) et à l'entretien des infrastructures et des aménagements (Q31-2,6%) et renvoie surtout à ce qui a trait à l'eau : « *Augmenter le nombre de points d'eau moderne (forage, puits) pour l'eau potable* » (SI36); mais aussi à des aménagements du territoire comme la « *conservation des eaux et des sols par des actions de CES/DRS depuis 2003* » (Q21-SI67).

Un faible pourcentage des répondants prétend ne rien faire (Q21-10,5%) face à la variation du climat, considérant souvent que c'est la volonté de Dieu (Q31-19,7%) : « *Parce que c'est l'effet de Dieu, le tout puissant* » (SI04) et « *parce que, dans le temps, on le pratique mais maintenant non, on anticipe rien, c'est Dieu qui décide de tout (Islam)* » (SI10).

Quelques personnes disent recourir à l'aide extérieure pour résoudre leurs problèmes. Cette aide vient du gouvernement (Q31-3,9%) et des agences gouvernementales ou des services techniques (Q31-2,6%).

La coopération (Q31-1,3%) est une solution pratiquement inexistante puisque nommée par une seule personne sur les 76 répondants.

7.4.3. Pour une meilleure gestion de l'eau et des différentes activités socio-économiques

7.4.3.1. Personne ressource pour une meilleure gestion

En cas de difficultés et de problèmes, c'est surtout le chef du village (Q29-36,8%) qui intervient pour trouver des solutions sur la question de la gestion de l'eau. En fait, c'est lui qui a le dernier mot dans le choix des solutions. Les gestionnaires de l'eau (Q29-21,1%) – comités de gestion de l'eau – sont aussi des intervenants crédibles et détenant une forte notoriété pour résoudre ces problèmes. Il existe, dans les villages de la région de la Sirba, tant au Burkina qu'au Niger, des comités de gestion pour les forages et des puits à grands diamètres (Baldé, 2005). En fait, il semble que le chef du village et les gestionnaires travaillent ensemble, dans la majorité des cas, pour trouver des solutions.

Certains aînés, aussi appelés les sages, sont nommés dans quelques cas (Q29-10,5%). Mais encore une fois, c'est le chef de village qui détient le dernier mot.

Deux personnes mentionnent une personnalité religieuse, l'Imam, (Q29-2,6%) et deux personnes Dieu (Q29-2,6%) : « *En cas de sécheresse en pleine saison de pluie, on rassemble les marabouts pour Dieu ainsi que les féticheurs. Le comité de gestion est également chargé de la maintenance de notre forage* » (Q29-SI28).

7.4.3.2. Manière d'améliorer la gestion

Selon les agriculteurs interrogés, c'est par des solutions techniques (Q37-39,5%), surtout par la construction d'aménagements – puits, forages, barrages et désensablement de la Sirba –, qu'il est possible d'améliorer la gestion de l'eau. Selon un répondant, « *pour améliorer la gestion de l'eau, il faut construire un barrage pour promouvoir l'élevage et l'irrigation et réserver les forages pour la consommation humaine* » (Q37-SI21).

Quelques personnes déplorent la gestion des fonds et le manque de transparence à ce niveau (Q37-6,6%) : « *Clairvoyance dans la gestion de l'eau c'est à dire sur l'argent collecté par le caissier de la structure de gestion de l'eau du forage. Tout le monde doit savoir le montant collecté et les différentes utilisations de cet argent* » (Q37-SI05).

Très peu de personnes (3) considèrent que c'est par la concertation, la coopération et le partage de l'information entre les utilisateurs (Q37-3,9%) qu'il sera possible d'améliorer la gestion de l'eau. Ce faible taux est surprenant puisque les décisions prises et les actions doivent se faire en collaboration avec tous les utilisateurs.

Une seule personne mentionne la réglementation de l'utilisation de l'eau (Q37-1,3%) afin de gérer les conflits (Q37-1,3%).

7.5. Connaissances et représentations

7.5.1. Perceptions des transformations de l'environnement

Tel que mentionné dans la section « Les changements dans l'environnement », les transformations – surtout de dégradation – selon les agriculteurs, se manifestent au niveau de l'eau, les propriétés, frontières, la démographie, la végétation, le sol et la faune.

Les agriculteurs expliquent ces transformations de différentes manières. Les causes naturelles (Q13-76,3%) et humaines (Q13-71,1%) expliquent dans la plupart des cas les transformations de l'environnement. En ce qui concerne les causes naturelles, c'est la sécheresse (Q13-65,8%) qui contribue le plus à ces modifications. Quelques rares personnes nomment la diminution de la végétation (Q13-18,4%). On retrouve dans un seul cas l'irrégularité des pluies, ce qui démontre le peu d'importance accordé à ce type de problème. Quant aux causes humaines, c'est la surexploitation qui est le plus souvent nommée (Q13-42,1%) puis la surpopulation (Q13-44,7%). La surpopulation entraîne en fait la surexploitation, donc la dégradation de l'environnement.

Par exemple, voici comment un répondant nous explique la transformation de l'environnement par le surpeuplement : « *Le surpeuplement de la région qui défriche la brousse pour avoir des terres de culture d'où la disparition de la faune car les animaux craignent l'homme et aiment plutôt vivre dans la végétation qui leur sert de cachette et se nourrissent des feuilles et des fruits de ces arbres* » (Q13-SI17).

Les causes divines ne sont mentionnées que dans une faible proportion (Q13-7,9%).

Pour ce qui concerne l'eau, certains constatent qu'elle est en dégradation en raison de phénomènes environnementaux (Q35-10,5%) et humains (Q35-10,5%). Cette dégradation vient de l'augmentation des besoins (Q35-9,2%) et de l'abandon des coutumes (Q35-1,3%). En fait, selon les répondants, la dégradation vient moins d'un problème de gestion que d'une augmentation de la pression sur la ressource. « Les activités ont augmenté donc l'utilisation de l'eau aussi » (Q35-SI12).

Pour d'autres, c'est la pression sur les ressources qu'ils constatent avec la forte croissance démographique (Q35-9,2%). Cette pression fait ainsi diminuer cette ressource essentielle pour les activités socio-économiques : « *Oui, l'utilisation de l'eau a augmenté beaucoup car la population a monté donc les activités aussi* » (Q35-SI14).

7.5.2. Connaissances traditionnelles et scientifiques

La prédiction du climat et de la saison des pluies se base sur des connaissances traditionnelles au niveau communautaire transmises d'une génération à l'autre, souvent par l'observation des jeunes envers leurs aînés, ou par le partage de connaissances. Cette transmission des connaissances joue un rôle social majeur dans la communauté et favorise la cohésion et le respect des hiérarchies (ICSU, 2002). Malgré la diversité retrouvée pour prédire le climat, le sens culturel de ces connaissances et leur rôle dans la communauté ont tout aussi d'importance que leur valeur « scientifique ».

7.5.2.1. Niveau individuel

Une moitié des répondants prétend ne pas être en mesure de prévoir la saison des pluies ou les sécheresses (Q39,5%) alors que l'autre moitié (Q18-39,5%) prétend pouvoir.

Les individus sachant prédire la saison des pluies ou les sécheresses le font par l'observation de la nature. C'est majoritairement par l'observation du vent, de la brume et de la poussière qu'ils parviennent à faire leurs prédictions. Quelques personnes nomment aussi la végétation (Q18-3,9%) la faune (Q18-6,6%) et la température (Q18-5,3%) comme indicateurs.

Voici comment certains agriculteurs nous ont décrit leurs prédictions : « *Quand il y a trop de vent poussiéreux pendant la saison froide, ça veut dire une bonne saison de pluies; Ou lorsque le vent souffle du sud vers le nord pendant la saison chaude qui vient juste après la saison froide, ceci est un mauvais signe: mauvaise saison* » (Q18-SI05); « *Toute saison pluvieuse précédée de brouillard sera suivie d'une bonne saison de pluie, cas de cette année.* » (Q18-SI26); « *Il semble que l'abondance des vents et poussières de la saison sèche soit un signe d'un hivernage fécond* » (Q18-SI50).

Ce qui ressort majoritairement pour la prédiction du climat, c'est qu'il n'y a pas uniformisation dans la manière de prédire le climat, il en existe une grande variété. Par contre, les paysans utilisent les mêmes indicateurs pour faire leurs prédictions.

7.5.2.2. Niveau collectif

Cette fois, au niveau du village ou du groupe, autant de répondants considèrent qu'il n'existe aucune manière de prédire le climat (Q19-38,2%) que de répondants qui considèrent qu'il en existe (Q19-38,2%).

Les répondants prétendant qu'il existe des manières de prédire le climat considèrent que c'est à travers des rituels et des croyances (Q19-25%) ou que ces connaissances appartiennent à des familles ou des personnes particulières (Q19-17,1%), surtout des personnalités religieuses (Q19-13,2%) – des marabouts ou des féticheurs.

Voici comment des répondants nous expliquent cela : « *Il y a des féticheurs qui se réunissent avant chaque début de saison des pluies pour prédire la saison. Ils utilisent un bouc noir qu'ils immolent dans une grotte pour prédire la saison* » (SI19). Il semble pourtant y avoir un certain relâchement des anciennes croyances au profit de l'Islam. En voici un exemple : « *Les féticheurs prévoyaient la pluviométrie mais maintenant ce sont les marabouts qui prient Dieu pour souhaiter une bonne saison agricole* » (SI32).

En ce qui concerne les expériences et les pratiques passées maintenues (connaissances traditionnelles), il semble y avoir eu une prise de conscience d'une pénurie de l'eau. Avant, c'était perçu comme une ressource inépuisable, donc personne n'y portait réellement attention. La gestion de l'eau a pris de l'importance (Q36-23,7%) puisque auparavant la gestion n'était pas nécessaire car la ressource était abondante. « *L'eau est devenue une denrée importante, précieuse maintenant car elle devient rare.* » (SI16). D'autres font ce même constat – prise de conscience –, mais par l'observation de la dégradation de l'eau (Q36-18,4%). Cela a favorisé, entre autres, la mise en place de comités de gestion et un usage plus restreint de l'eau. Certaines personnes affirment que, dans le passé, il y avait un accès libre à l'eau (Q36-3,9%), mais qu'aujourd'hui il y a une réglementation et une meilleure gestion.

7.5.2.3. Personnes-ressource

Pour la prédiction du climat, les personnes-ressource sont majoritairement des personnalités religieuses, soit des marabouts, des féticheurs ou des charlatans. Les charlatans sont perçus comme des devins. Les féticheurs et les charlatans tendent à disparaître avec l'Islam et deux personnes ont mentionné qu'ils étaient interdits par l'Islam (Q20-2,6%).

Notons que le sens du terme *charlatan* vient sans doute de la traduction au français dû à un doute des colonisateurs sur leurs réels pouvoirs. Les Français percevaient sans doute les *charlatans* comme des imposteurs et des rebouteux, d'où le choix du terme *charlatan* pour les définir.

Pourtant, pour les communautés burkinabés, les *charlatans* possèdent bel et bien des dons et leur statut n'a rien à voir avec celui d'un escroc (Fluet, 2006).

Pour leur part, les *marabouts* prennent de plus en plus de place dans la communauté comme figure crédible pouvant prédire le climat avec le relâchement des croyances ancestrales au profit de l'Islam. C'est entre autres pour cela que les féticheurs – autorité religieuse traditionnelle – tendent à disparaître. Par ailleurs, de par leur attachement à l'Islam, les *marabouts* sont plus tolérés par les leaders religieux, mais tout de même souvent désapprouvés (Fluet, 2006). En fait, les *marabouts* « sont des spiritualistes qui se situent au sein de la tradition islamique [...] [Ils] forment un groupe allant d'ecclésiastiques islamistes [*Imam*] qui sont versés dans le Coran, aux devins qui mélangent l'Islam avec des croyances et pratiques traditionnelles » (Roncoli *et al.*, 2001, p. 221).

« Les marabouts mais qui ne disent pas généralement, ils préfèrent garder ces informations pour eux-mêmes car l'Islam ne l'autorise pas. Les féticheurs (animistes) eux aussi détiennent ces connaissances, ils les publient facilement sans problème » (SI07).

7.6. Système d'action, cadre institutionnel, réseau d'action

7.6.1. Utilisation des ressources

Au niveau des utilisateurs des points d'eau – forages, puits, cours d'eau –, on remarque que différents groupes, avec une multitude d'objectifs et d'occupations, les utilisent. Les éleveurs (Q6a-90,8%), les agriculteurs et les jardiniers (Q6a-86,8%) sont les utilisateurs principaux. Les pêcheurs (Q6a-19%) et les orpailleurs (Q6a-17,1%) sont aussi présents, mais à une plus faible proportion. Lorsqu'une variété d'utilisateurs exploite la même ressource, il y a une potentialité de conflits, surtout lorsque cette même ressource s'affaiblit ou se raréfie. C'est, pour ainsi dire, une « zone à risque ». Les conflits ont souvent pour conséquence d'affaiblir les capacités des populations à affronter les autres stress, ce qui augmente leur vulnérabilité.

Les utilisations des ressources en eau varient aussi. Elles servent majoritairement la consommation d'eau potable (Q6b-57,9%). En second plan, elles sont utilisées pour des tâches domestiques (Q6b-39,5%), la construction²¹ (Q6b-22,4%), la pêche (Q6b-17,1%) et finalement le jardinage (Q6b-14,5%). Ce dernier point démontre que l'agriculture pluviale domine toujours dans la région et le maraîchage est encore marginal.

7.6.2. Les relations pour le travail

Il semble exister un grand nombre de personnes en interaction au niveau du travail des agriculteurs. Les éleveurs (Q23-22,4%) représentent des interlocuteurs majeurs. Ces relations portent surtout sur l'échange, le commerce et l'apport de matériel (Q24-35,5%) et la gestion des espaces – couloirs de passage et les zones de pâturage. Il y a par conséquent une inter-dépendance entre eux, ce qui atténue les possibilités de conflits.

La famille (Q23-21,1%) et les chefs de village (Q23-19,7%) constituent aussi des personnes importantes. Les agriculteurs s'adressent au chef du village pour l'administration et les comités (Q24-19,7%). Selon eux, c'est lui qui est le mieux placé pour la gestion et la résolution de

²¹ Par exemple, les briques pour construire les maisons et les cases sont fabriquées à l'aide de boue séchée.

problèmes. Avec la famille, surtout leurs enfants dans l'exécution du travail aux champs, les relations portent sur la programmation des activités et du travail (Q24-31,6%).

En termes de relations importantes, la famille est nommée le plus souvent (Q25a-15,8%). Cette importance vient du fait qu'ils travaillent conjointement sur les mêmes champs et les jeunes supportent et nourrissent leurs parents lorsque ces derniers sont trop âgés pour travailler aux champs.

La communauté dans sa totalité (Q23-14,5%), les gestionnaires d'eau (Q23-13,2%), les agences gouvernementales, les services techniques et les ONG (Q23-11,8%) sont nommés dans quelques cas. Leurs relations traitent surtout de la gestion de l'eau des forages et des points d'eau (Gestion des ressources et espaces (Q24-.17,1%).

En fait, ce qui est à noter pour ce point, est que les répondants ont donné plusieurs réponses à la fois – plusieurs interlocuteurs –, démontrant que chacun possède des réseaux larges pour le travail et qu'il existe une certaine coopération entre les individus.

Au niveau des relations difficiles, les réponses à cette question ont été trop faibles et variées pour établir des conclusions (Pas de réponse : Q25c-68,4%). Cependant, voici un exemple donné au niveau des relations difficiles avec les commerçants : « Les plus difficiles sont avec des commerçants car ils n'ont jamais confiance quand il s'agit de crédit et ils vendent leurs produits trop cher et quand il s'agit du troc, ils cherchent à casser la valeur de votre produit agricole. » (SI14). Cela démontre le rapport de force et la vulnérabilité des agriculteurs face au marché et les difficultés qu'ils rencontrent pour la vente de leurs produits. D'ailleurs, la nature des relations difficiles est surtout sur des conflits financiers (Q25d-17,1%).

7.6.3. Relations avec les usagers de l'eau

Dans la majorité des cas, la relation est positive avec les usagers de l'eau (Q27-42,1%). Cette relation consiste surtout en une cohabitation et une utilisation de la même ressource (Q27-18,4%). C'est une forme de partage de la même ressource.

Pour certains, les relations sont bonnes car il existe un encadrement avec des cotisations, la vente et l'achat de l'eau. « La participation qu'on donne quand on veut prendre de l'eau au forage (5 F/seau). À part ça, il n'y a que les relations fraternelles » (SI16). « Nous fournissons de l'eau aux orpailleurs, aux Peuls en échange des sous pour garantir la maintenance de nos forages » (SI29).

Le système de taxation pour l'entretien des techniques est bien instauré dans la région. En effet, « il existe dans les villages un mécanisme permettant l'entretien des ressources en eau modernes comme des forages ou les puits à grands diamètres [...] [Il y a] des taxes au prélèvement d'eau : par un seau d'eau vendu est taxé à 5 CFA et un fût à 100 CFA. Un autre mécanisme consiste en un versement mensuel par chaque famille d'une somme de 150 CFA pour l'entretien des équipements hydrauliques » (Baldé, 2005, p. 16).

Certaines personnes considèrent que la relation est négative puisqu'il existe des conflits (Q27-10,5%). Ces conflits sont surtout avec les Peuls par leur utilisation des puisards et le fait que leurs animaux détruisent parfois les récoltes.

7.6.4. Interlocuteurs concernant la gestion de l'eau et les activités

Plusieurs personnes s'impliquent dans la gestion de l'eau et des activités dans la région de la Sirba, mais certaines détiennent plus de pouvoir et de crédibilité. C'est souvent lorsque des difficultés sont rencontrées qu'il est possible de cerner les personnes-ressource. Pour les agriculteurs de la Sirba, c'est surtout le chef du village (Q29-36,8%) qui intervient pour trouver des solutions sur la question de la gestion de l'eau. En fait, c'est lui qui a le dernier mot dans le choix des solutions. Les gestionnaires de l'eau (Q29-21,1%) sont aussi des intervenants crédibles pour résoudre ces problèmes. Il semble que le chef du village et les gestionnaires travaillent dans la majorité des cas ensembles pour trouver des solutions.

Certains aînés, aussi appelés les sages, sont nommés dans quelques cas (Q29-10,5%). Mais encore une fois, c'est le chef de village qui détient le dernier mot.

Deux personnes mentionnent une personnalité religieuse, l'Imam, (Q29-2,6%) et deux Dieu (Q29-2,6%). « *En cas de sécheresse en pleine saison de pluie, on rassemble les marabouts pour Dieu ainsi que les féticheurs. Le comité de gestion est également chargé de la maintenance de notre forage* » (SI28).

Mais il semble pourtant que le pouvoir et les capacités du chef de village aient des limites. En effet, en ce qui concerne les personnes étant en mesure de trouver des solutions durables par rapport aux problèmes des différentes activités socio-économiques et leurs impacts sur la gestion de l'eau, c'est le gouvernement (Q38-30,3%) qui est le mieux placé pour trouver des solutions durables. À partir de cette réponse, on constate que le problème de l'eau et sa gestion dépasse les agriculteurs – et même le village –, c'est pourquoi ils se tournent vers une instance forte et organisée telle que le gouvernement.

Le chef de village n'est pourtant pas mis à l'écart, puisqu'il figure en seconde place (Q38-15,8%) comme personne étant en mesure de trouver des solutions durables par rapport aux problèmes des différentes activités socio-économiques et leurs impacts sur la gestion de l'eau. Les agences gouvernementales et les services techniques ne détiennent qu'une faible proportion des réponses (Q38-13,2%).

Étonnamment, les aînés ne sont nommés que dans trois cas (Q38-3,9%).

7.6.5. Stratégies pour améliorer la gestion de l'eau et des activités

Avant de décrire les stratégies mentionnées par les agriculteurs pour améliorer la gestion de l'eau et des activités socio-économiques, il est important de faire l'état de la situation selon les enquêtés.

Un nombre équivalent de répondants considère que la gestion de l'eau est en dégradation ou mauvaise (Q10-25%), les autres la considérant en amélioration ou bonne (Q10-27,6%). Les raisons mentionnées pour la dégradation ou sa mauvaise gestion sont variées, mais se partagent entre causes environnementales (Q35-10,5%) et causes humaines (Q35-10,5%). En voici quelques-unes : Insuffisance d'eau (Q10-6,6%), augmentation des besoins faisant diminuer la quantité d'eau (Q10-7,9%) et difficultés rencontrées pour l'organisation (Q10-6,6%). En fait, la dégradation vient moins de la gestion selon les répondants, mais plus de la pression sur la ressource qui augmente. « Les activités ont augmenté donc l'utilisation de l'eau aussi » (Q35-SI12).

D'un autre point de vue, les agriculteurs qui croient que la gestion de l'eau s'améliore ou est bonne constatent que c'est dû à une meilleure gestion et à la présence de comités (Q10-10,5%) ou à une augmentation des infrastructures et de leur entretien (Q10-5,3%) – nouvelles techniques, des forages surtout. « Avec la création de l'AEP, nous nous sommes sentis indépendants, très soulagés au point de vue de beaucoup de choses. Les activités aussi ont augmenté. » (Q35-SI16).

Voici comment un répondant nous parle de la gestion de l'eau : « *Il n'y a pas longtemps que nous avons songé à ma gestion de l'eau. La vente d'eau a commencé pour la Sirba il y a seulement 2 ans et 16 ans pour les forages. Cette vente d'eau nous permet de régler un certain nombre de problèmes notamment la maintenance de notre forage et la réalisation d'autres puits* » (SI28).

Pour quelques répondants, il n'y a simplement pas de gestion institutionnalisée (Q10-18,4%) au sein du village.

Pour d'autres, sans signifier si la gestion s'améliore et se détériore, c'est la pression sur les ressources qu'ils constatent avec la forte croissance démographique (Q35-9,2%). Cette pression fait ainsi diminuer cette ressource essentielle pour les activités socio-économiques. « *L'utilisation de l'eau a augmenté beaucoup car la population a monté donc les activités aussi* » (Q35-SI14).

Ce qui ressort le plus comme stratégie développée par le village afin d'améliorer les relations entre les intervenants quant à la gestion de l'eau et les différentes activités socio-économiques est la concertation (Q32-26,3%). « *Rencontres, réunions de temps à autres pour en parler des problèmes de ressources eau (forage, pluies et Sirba) et en chercher des solutions* » (SI05) et « *Nos stratégies consistent à réunir les populations pour dégager les solutions à tout problème* » (SI20).

Un nombre assez élevé d'enquêtés prétendent qu'il n'existe aucune stratégie dans le groupe (Q32-17,1%) à cet égard, ce qui démontre le faible lien entre les intervenants et le village.

Les personnes influençant le plus ces stratégies et ces solutions sont difficilement identifiables pour ce projet. En effet, il est possible de dire que c'est une personne du village, un villageois, mais cette personne est indéterminée (Q33-26,3%) puisque son statut ou son rôle ne sont pas mentionnés dans les réponses obtenues. Les enquêtés ont donné le nom de la personne uniquement, ce qui est une donnée inconnue puisque, étant de l'extérieur – les chercheurs –, nous ne connaissons pas le rôle de ces individus dans la communauté. En second cas, c'est le chef de village qui est nommé (Q33-13,2%).

Tous sont satisfaits de la personne ressource (Q34-35,5%) et de sa gestion (Q34-9,2%). Dans ces cas, ils considèrent que leur manière de procéder est efficace (Q34-6,6%) ou que cette personne est qualifiée dans son intervention (Q34-7,9%). De par leur statut, leur sagesse et leurs décisions, ces individus semblent avoir obtenu une forte crédibilité auprès de leur communauté.

Maintenant, pour améliorer la gestion de l'eau selon les agriculteurs interrogés, c'est par des solutions techniques (Q37-39,5%) qui consistent en la construction d'aménagements – puits, forages, barrages et désensablement de la Sirba.

« *Fonçage d'un puits supplémentaire car nous utilisons actuellement que les puits quand la Sirba tarit. Sinon, c'est la Sirba qui est notre source de vie pour toutes nos activités (boisson constructions, jardinage, pêche par les enfants et abreuvement de nos quelques animaux)* » (SI11)

et « *Pour améliorer la gestion de l'eau, il faut construire un barrage pour promouvoir l'élevage et l'irrigation et réserver les forages pour la consommation humaine* » (SI21).

Quelques personnes déplorent la gestion des fonds et le manque de transparence à ce niveau (Q37-6,6%), freinant ainsi l'amélioration de la gestion de l'eau. « *Clairvoyance dans la gestion de l'eau c'est à dire sur l'argent collecté par le caissier de la structure de gestion de l'eau du forage. Tout le monde doit savoir le montant collecté et les différentes utilisations de cet argent* » (SI05).

Une seule personne mentionne la réglementation de l'utilisation de l'eau (Q37-1,3%) afin de gérer les conflits (Q37-1,3%).

En ce qui concerne le système d'action et le cadre institutionnel, la communication et les systèmes de « réseautage » entre la communauté, les décideurs – État – et les intervenants – services techniques – semblent plutôt limités dans la région de la Sirba. En fait, c'est le chef de village qui est l'interlocuteur privilégié entre la communauté et l'État.

L'État et les services techniques interviennent auprès de la communauté, mais uniquement lors de cas très particuliers, comme pour du soutien technique – solutions durables tel que la construction de forages et de puits.

De son côté, le chef de village s'occupe de la coordination, de la gestion de l'utilisation des ressources, de la distribution de l'eau et du maintien de la bonne entente. En résumé, pour tout ce qui touche la gestion des interactions au village, c'est le chef de village qui est la figure dominante pour la résolution de problèmes. Il intervient sur une base régulière dans la communauté.

8. SITE DU DELTA CENTRAL DU NIGER

8.1. Problématique spécifique à la région du Delta

Au Sahel, la variabilité du climat, déjà très importante, pourrait s'intensifier avec les changements climatiques. Dans cette région du monde, ce sont les précipitations (en quantité et en qualité) qui reflètent les changements (voir Groupe de travail II, section 2 évaluant la variabilité interannuelle du régime de précipitation observée).

Dans la région du Delta du fleuve Niger, la population est fortement dépendante de ces précipitations, ainsi que du débit du fleuve Niger. Dans le Delta intérieur du fleuve Niger, on a pu observer « des crues amorties et étalées dans le Delta intérieur (Octobre-Novembre) avec d'importantes pertes par évaporation et infiltration. Le changement climatique caractérisé surtout par la baisse de la pluviométrie ces trois dernières décennies a engendré une *baisse généralisée des écoulements* avec des étiages parfois sévères » (Autorité du Bassin du Niger, 2003).

8.1.1. La Problématique environnementale

Des facteurs naturels comme la diminution de la pluviométrie et les sécheresses répétées, tout comme anthropiques tels la croissance démographique et les activités de production (agriculture, élevage, etc.), on provoqué ou aggravé des problèmes biophysiques dans le bassin du Niger. Ces problèmes environnementaux ont ensuite un impact sur les activités humaines, qui dans la région, sont grandement dépendantes de ce grand cours d'eau. L'autorité du bassin du Niger cite quelques-uns de ces problèmes environnementaux.

8.1.1.1. Envahissement des plans d'eau et prolifération des végétaux flottants

Les végétaux flottants (laitue d'eau, jacinthe d'eau, *Typha australis*, etc.), dans leur prolifération, entravent la pêche, la navigation, le fonctionnement des aménagements hydro-agricoles et des installations hydroélectriques. Ils constituent aussi un milieu préférentiel de multiplication des vecteurs des maladies hydriques comme le paludisme.

8.1.1.2. Ensablement et érosion hydrique et éolienne

La formation des îlots de sable provoque le comblement du lit du cours d'eau réduisant ainsi sa capacité de stockage et de drainage tandis que l'érosion éolienne provoque l'angloutissement du peu de végétation existante dans les zones concernées.

8.1.1.3. La pollution d'origine domestique, agricole, artisanale et industrielle

Le rejet dans le fleuve des eaux usées d'origines diverses sans aucun traitement préalable (dans la plupart des cas) au niveau des grandes agglomérations et l'usage croissant des intrants agricoles contribuent dangereusement à la dégradation de la qualité des eaux du fleuve Niger, qui requiert désormais un suivi écologique généralisé.

8.1.1.4. Les inondations

Les inondations constituent un phénomène cyclique se produisant dans certaines zones du bassin selon l'importance de la pluviométrie, l'état avancé de comblement du bief et la mauvaise occupation du lit majeur du fleuve et des plaines inondables : déplacement des populations et pertes des biens voire de vies humaines » (Autorité du Bassin du Niger, 2003).

8.1.2. Le système d'écoulement du Delta intérieur du Niger

Le régime du Delta intérieur du Niger est caractérisé par une très grande variabilité intra et inter-annuelle. L'écosystème présente une fluctuation naturelle du niveau d'eau que l'on peut diviser en trois périodes qui se succèdent : la crue (commence en juillet), la décrue (novembre à janvier) et la période d'étiage (mars à juin). Ce cycle rythme la vie des différentes espèces de poissons qui y sont adaptées et en dépendent pour leur alimentation, leur croissance et leur mortalité. Chaque période du cycle des crues du delta du Niger joue un rôle. La crue est une source importante d'alimentation et de refuges pour les poissons. Elle disperse ceux-ci hors du lit du fleuve. La reproduction et la croissance se font durant cette période. La décrue est une période de forte mortalité. La pêche s'est adaptée à ce rythme et en dépend. L'activité est plus intense lors de la décrue puisque, pour retourner dans le lit du fleuve, les poissons empruntent des chenaux bien connus des pêcheurs. Par temps de crue, les poissons se dispersent dans les zones inondées et sont plus difficiles à capturer. Le début de la crue représente donc la fin de la saison de pêche (IRD, 2002).

La pêche est donc fortement dépendante du cycle hydrologique qui se manifeste, entre autres, via les précipitations et le débit du fleuve. Toutefois, des études ont démontré qu'il n'existait pas de relation significative *directe* entre les précipitations et la pêche. En effet, les précipitations n'auraient que peu d'influence sur la quantité d'eau dans le Niger. Cela serait dû au fait que les nappes phréatiques, épuisées, absorbent cette eau. Les précipitations ont donc un impact sur les nappes phréatiques et donc sur l'apport en eau pour les habitants de la région. Les pêches seraient, par contre, liées au débit du fleuve, notamment à l'intensité des crues (Institut de recherche pour le développement, 2002).

8.1.3. La pêche

Bien que la pêche artisanale ne constitue que 5% de la production halieutique du monde, elle occupe 90% de pêcheurs. Dans les pays du Tiers-Monde, elle représente souvent une activité économique et une ressource alimentaire importante. La pêche dans les plans ou cours d'eau intérieurs représente environ 20% de la pêche pratiquée à l'échelle de la planète. Parmi les milieux aquatiques continentaux, ceux qui possèdent des plaines inondables sont les plus productifs.

Le delta central du Niger (Mali), un des nombreux milieux de ce genre au Sahel, offre de grandes possibilités pour la pêche. La production annuelle de poisson dans cette région varie entre 45 000 et 100 000 tonnes. C'est l'importance des crues qui influence le plus la production. Par temps de crue, il y a un développement végétal accompagné d'un développement de micro-organismes que les poissons viennent consommer. À la saison sèche, des lacs se forment dans le Delta central. Les poissons se regroupent dans ces lacs, ainsi que dans le lit mineur du Niger, et y séjournent durant toute la saison sèche. Peu profonds, les lacs du Delta central sont aussi riches que le fleuve et offrent des milieux plus variés et une capacité d'accueil plus grande (Institut de recherche pour le développement, 2005).

8.1.4. Les pêcheurs du Delta

«Bozo, Somono, Sorko... Ces termes sont communément utilisés de nos jours pour désigner les groupes de pêcheurs du Delta Central» (IRD, n.d.).

Bien que le Delta du Niger offre de grandes possibilités pour la pêche, la sécheresse et la diminution des ressources halieutiques qui s'en suit modifient la donne. Ces changements dans l'environnement biophysique affectent non seulement les pêcheurs de façon directe en limitant une ressource de subsistance importante. Ils ont des effets sur le développement démographique de ceux-ci. On estime la population de pêcheurs à environ 180 000 personnes. Les espaces inondés étant beaucoup moins grands qu'auparavant, on note une migration et des déplacements chez les pêcheurs. Ces derniers vont vers des espaces où la pêche est encore possible.

Deux types de migration ont lieu dans la région du Delta central du Niger : les déplacements de courte durée et ceux de crue et de décrue. Le premier type de migration est le plus souvent motivé par des impératifs économiques. Certains hommes vont, par exemple, diversifier leurs activités en transportant des voyageurs. D'autres se déplacent pour un court laps de temps dans le but d'exploiter certaines mares. Pour les migrations de crue et de décrue, les pêcheurs établissent plusieurs campements successifs (IRD, n.d.).

Le régime de variation des niveaux d'eau du Delta intérieur du Niger oblige les pêcheurs à maîtriser l'utilisation de divers engins de pêche. Plusieurs types d'engins sont utilisés dans la région selon le niveau d'eau : les engins par blessure comme les harpons (pêche active), les filets (lancés ou poussés) et les sennes, et les filets maillants, les nasses et les lignes (pêche passive) (IRD, n.d.).

8.1.5. Aménagements sur le fleuve Niger

Le fleuve Niger offre d'excellentes possibilités pour la pêche, mais aussi pour d'autres activités. La topographie, ainsi que le sol du bassin du fleuve amènent un important potentiel pour les aménagements et les retenues nécessaires à la production hydro-agricole et hydroélectrique. De plus, le contrôle des étiages permet une bonne navigation sur le Niger.

Le potentiel hydro-agricole est fréquemment lié aux aménagements hydroélectriques qui offrent la possibilité d'irriguer des périmètres aménagés. Les plaines inondées naturellement sont exploitées sans aménagement (cultures de décrue).

La sécheresse et la désertification observées au cours des dernières décennies ont eu pour effet d'augmenter la demande en énergie des populations de la région. Voici les sites qui ont été aménagés :

Tableau 2. Sites des aménagements hydrauliques sur le fleuve Niger.

PAYS	SITES	COURS D'EAU	PRODUCTIBLE ANNUEL (GWh)	ANNEE DE MISE EN SERVICE	OBJECTIF
Guinée	• Dabola	Tinkisso	6	1974	Energie
Mali	• Markala	Niger	-	1929	Agriculture
	• Sélingué	Sankarani	170	1982	Multiple
	• Sotuba	Niger	39	1966	Energie
Nigéria	• Kainji	Niger	2 000	1966	Multiple
	• Jebba	Niger	1 650	1984	Energie
	• Shiroro	Kaduna	2 000	1990	Energie
	• Kiri-Dain	Ongola	-	1995	Agriculture
Cameroun	• Lagdo	Bénoué	320	1985	Multiple

Tiré d'Autorité du bassin du Niger (2003)

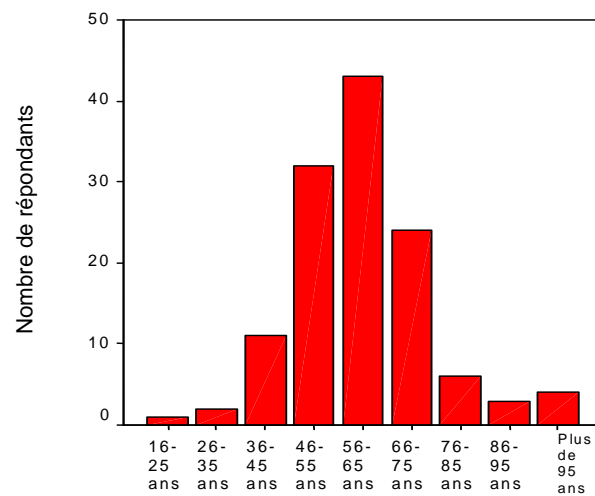
Notons que, si la pêche ne dépend pas directement des précipitations, elle peut être affectée par des aménagements comme des barrages et des digues modifiant le cycle naturel des fluctuations du débit du Niger. Ces barrages et digues – construites, entre autres, comme mesure d'adaptation face à la sécheresse – ont des impacts sur d'autres usages du fleuve comme la pêche. D'autres activités, telles l'agriculture de décrue, sont aussi affectées par le contrôle des niveaux d'eau par les barrages. Toutefois, ces ouvrages pourraient apporter de nouvelles possibilités à certains acteurs comme ceux qui font du transport maritime, les agriculteurs (irrigation), etc. Cela nous amène à une caractéristique sociale particulière à la région qui nous occupe : la variété des acteurs présents. Ces acteurs représentent autant d'usagers aux intérêts différents du fleuve Niger. L'utilisation que l'un fait du fleuve est tributaire et dépendante des actions des autres usagers. On retrouve sur le territoire en question des agriculteurs, des pêcheurs, des commerçants, des transporteurs, des intérêts hydroélectriques, etc. Les adaptations de l'un peuvent affecter les activités des autres, de la même manière que les conditions nécessaires à certaines activités peuvent nuire à d'autres.

8.2. Données socio-économiques des répondants du Delta central du Niger

Activité principale

	Nombre de répondants		%	
Pêche (local)	52	56 pêcheurs	40,9	44
Pêche (migrant)	4		3,1	
Agriculture	51		40,2	
Élevage	9		7,1	
Ménagère	4		3,1	
Commerce	3		2,4	
Forge	1		0,8	
Tailleur	1		0,8	
Transport	1		0,8	
Données manquantes	1		0,8	

Âge des répondants



Ethnies

	Nombre de répondants	%
Bozo	58	45,7
Marka	27	21,3
Rimaïbé	19	15,0
Peulh	9	7,1
Sonraï	4	3,1
Bamanan	2	1,6
Dogon	2	1,6
Griot	1	0,8
Maure	1	0,8
Somono	1	0,8
Données manquantes	3	2,4

Sexe

	Nombre de répondants	%
Femme	6	4,7
Homme	120	94,5
Données manquantes	1	0,8

Scolarité

	Nombre de répondants	%
Non-scolarisé	53	41,7
École coranique	46	36,2
Scolarisé (Générique)	23	18,1
Données manquantes	5	3,9

8.3. Sensibilités et vulnérabilités à la variabilité climatique et impacts de cette dernière

8.3.1. Généralités

Près de la moitié (44%) des répondants de la région du Delta est composée de pêcheurs et l'autre moitié (40,2%) d'agriculteurs. Ils sont donc grandement touchés par la variabilité du climat et plus spécifiquement par la variabilité des précipitations et des crues du fleuve Niger. Les pêcheurs ont besoin d'une certaine intensité et d'un certain cycle des crues du fleuve pour le succès de leur activité. Les agriculteurs, eux, dépendent de l'eau pour un bon rendement.

Les principales ressources en eau que l'on retrouve sur le territoire dépendent des précipitations pour se renflouer. Les réserves naturelles utilisées sont le fleuve Niger, ses branches et ses nombreuses mares en temps de décrue, les fosses naturelles, et les précipitations en tant que tel. Les réserves anthropiques dont dépendent les communautés de la région sont aussi directement dépendantes des précipitations. On retrouve notamment les puits et les bancotières dont le niveau est tributaire de la nappe phréatique. L'apport quotidien en eau des populations du Delta est très dépendant du climat. Ces populations sont, par conséquent, vulnérables à la variabilité du climat.

Près de la moitié des répondants n'est pas scolarisée. Ce faible taux de scolarisation peut représenter un facteur augmentant la vulnérabilité des individus, mais aussi de la communauté face aux difficultés apportées par la variabilité du climat. En général, un faible taux de scolarisation accentue l'isolement des individus. Lorsqu'ils font face à des problèmes, ces individus, voire ces communautés auxquelles ils appartiennent, ont plus de mal à trouver les ressources extérieures nécessaires pour se sortir du besoin.

8.3.2. Problèmes et solutions liés à l'activité principale

Contrairement à ce qui préoccupe les scientifiques, les paysans du Delta ne sont pas indisposés en grand nombre par les incertitudes (Q4a-5,5%). Ce sont plutôt des situations concrètes comme les conditions négatives (Q4a-81,1%), notamment le manque d'eau (Q4a-62,2%), ainsi que l'insuffisance de matériel (Q4a-65,4%), qui constituent les difficultés liées à l'activité principale (Q4a). Le manque de matériel peut être de nature variée. Les répondants entendent l'« *insuffisance des matériels agricoles* » (D002), « *le manque souvent d'intrants agricoles (fumier, ordures ménagères)* » (D003), l'« *insuffisance d'équipement, d'animaux de trait* » (D015), le « *manque de matériels de pêche* » (D031), le « *difficile accès aux crédits* » (D038).

Lorsqu'il est question de commenter l'état des activités socio-économiques au cours des cinq dernières années, on note qu'une grande partie des répondants (Q10-38,6%) a connu un ralentissement de ses activités dû au manque d'eau. Lorsque cette situation se présente, la population attend les pluies.

Les conflits et la concurrence représentent un problème soulevé par plusieurs répondants. Alors que certains agriculteurs se plaignent du fait que les animaux endommagent les cultures, certains éleveurs dénoncent la « *réduction de l'espace pastoral due à l'envahissement par les cultivateurs* » (D069). Les pêcheurs, eux, se plaignent du fait que tout le monde se convertisse à la pêche ce qui crée une plus grande concurrence pour les espaces de pêche et le poisson. On voit donc que le fait que le territoire soit utilisé par divers types d'usagers crée des tensions (Q4a).

Parmi les différentes problématiques traitées dans cette enquête (difficultés et solutions liées à l'activité principale, à la variabilité du climat, à la gestion de l'eau, etc.), c'est par rapport à l'activité principale que les conflits et la concurrence causent le plus de problèmes. Comme nous le verrons au fil des thèmes traités, les répondants associent très peu les conflits à la variabilité du climat. Cependant, la variabilité du climat peut créer des conflits par la raréfaction des ressources. À l'inverse, les conflits peuvent être un facteur qui augmente la vulnérabilité à la variabilité du climat, limitant la capacité d'adaptation des différents groupes. La faible productivité (Q4a-17,3%) – il est à noter que dans cette catégorie, on retrouve à la fois la baisse de productivité causée par des facteurs naturels comme la sécheresse et une baisse de rendement due à la difficulté d'écouler les stocks sur le marché (à cause du faible prix ou du manque d'accès à d'autres marchés) – et les infestations et les épidémies (Q4a-15,7%), causées par des plantes envahissantes (exemple : striga) ou des animaux et insectes (exemples : les oiseaux, les cantarides et les criquets), sont également des difficultés qui affectent un certain nombre de répondants.

Pour ce qui est des solutions apportées spontanément à ces difficultés – si on laisse de côté le bas taux de réponses – les répondants optent en majorité pour les solutions techniques (nouvelles ou adaptées) (Q4b-28,3%). Ces solutions techniques peuvent prendre la forme, pour les agriculteurs par exemple, d'un apport d'engrais, une utilisation de variétés précoces, une lutte contre les plantes envahissantes (exemple : la striga), des aménagements de rétention d'eau dans les champs (exemple : cordons pierreux, zaï, etc.). Pour d'autres, l'aménagement des points d'eau (exemple : creusage de puits) est une solution au manque d'eau. Le recours à l'aide extérieure et à l'emprunt (Q4b-28,3%) est une solution vers laquelle se tournent plusieurs répondants. En troisième lieu, on retrouve la diversification des activités (Q4b-11,8%) où, par exemple, les répondants complètent leurs activités par des cultures de contre-saison. Les solutions communes comme la coopération et la concertation ne comptent pas parmi les solutions les plus populaires (Q4b-7,1%).

On voit donc que les problèmes auxquels sont confrontés les différents acteurs de la région du Delta, ainsi que les solutions qu'ils apportent à ces problèmes sont très concrets. Il s'agit de problèmes qui nuisent à la bonne conduite de leur activité principale au quotidien, et par conséquent à leur survie.

Les agriculteurs, les éleveurs et les pêcheurs sont tous affectés directement par les rudesses du climat, notamment les sécheresses et le manque d'eau. Cela vient du fait qu'ils tirent le profit de leurs activités de subsistance directement des ressources naturelles (la terre, le fleuve, etc.). Ils sont donc très vulnérables aux effets locaux et concrets de la variabilité du climat. Toutefois, il ne faut pas oublier les facteurs qui augmentent leur vulnérabilité, sans être directement liés au climat. Le manque de matériel et les conflits représentent des facteurs qui peuvent empêcher les différents acteurs de faire face efficacement aux problèmes qu'apporte la variabilité du climat.

8.3.3. Les changements dans l'environnement

Parmi les changements observés dans l'environnement, la plupart des répondants ont mentionné l'eau (Q11-86,6%), qui est notamment caractérisée par une dégradation (Q11-81,9%). Parmi les réponses données, on retrouve surtout des références à la pluie, qui autrefois était abondante, mais qui n'est pas suffisante aujourd'hui. Cette mauvaise pluviométrie affecte négativement, selon les répondants, les puits et les bancotières, ainsi que les crues du fleuve Niger.

Bien qu'il existe une grande proportion d'agriculteurs parmi les répondants, les changements concernant les sols n'ont pas été mentionnés de façon insistante (Q11-3,9%). L'eau semble un enjeu beaucoup plus important et présent dans la région. Une grande partie des répondants mentionne également une dégradation de la végétation (Q11-82,7%).

Du côté de l'environnement anthropique, la démographie (Q11-67,7%), ainsi que les propriétés et les frontières (Q11-48,0%) ont aussi changé, selon certains répondants. Les changements démographiques sont surtout caractérisés par une croissance de la population (Q11-36,2%). Les propriétés et les frontières ont connu, selon 48,0% des répondants, une dégradation (Q11). En effet, ils notent d'une part un morcellement des terres (Q11-17,3%) et d'autre part, une décentralisation et une diminution des frontières (Q11-21,3%). Une forte croissance démographique peut représenter un facteur augmentant la vulnérabilité des populations face à la variabilité du climat. En effet, la plus grande pression sur les ressources, déjà rares et très convoitées par les populations locales, peut diminuer la capacité d'adaptation des populations. De plus, dans la région dont il est ici question, divers types d'usagers se partagent un territoire et une ressource précieuse : le Delta intérieur du fleuve Niger et ses ressources naturelles. La cohabitation de ces différents usages mène à des conflits qui peuvent être exacerbés par la croissance démographique et la réduction et le manque d'espaces exploitables (morcellement des terres). Ces changements dans l'environnement ont des conséquences négatives sur la vie et les activités des répondants. Les conséquences de ces transformations de l'environnement sont la baisse des rendements, la diminution des terres et le ralentissement des activités (Q13-67,7%), la pauvreté, les maladies et la souffrance (Q13-49,6%), l'insécurité alimentaire et en eau (Q13-26,8%).

8.3.4. La variabilité du climat et la vie des communautés du Delta

Les répondants sont d'abord affectés par les *conséquences biophysiques* (Q14-57,5%, Q15-52,8%, Q27-48,0%) de la variabilité du climat, notamment la sécheresse (Q14-40,2%, Q15-30,7%), mais aussi les inondations (Q14-29,1%) (Q14). Cela est vrai autant lorsque l'on parle explicitement des *problèmes* liés à la variabilité du climat (Q15) que lorsque l'on mentionne simplement les conséquences en général de ce phénomène (Q14) (qui en théorie peuvent être positives ou négatives). En effet, la variabilité du climat a presque exclusivement des conséquences négatives sur la vie des répondants. Il existe toutefois un écart entre l'appréciation des problèmes par les scientifiques et par les populations locales. Les scientifiques s'alarment de l'irrégularité des précipitations lorsqu'ils font référence aux problèmes engendrés par la variabilité du climat au Sahel. Toutefois, les répondants n'ont presque pas mentionné ce phénomène (Q15-1,6%). Ces derniers sont plutôt indisposés par des conditions concrètes, qui les affectent lorsqu'elles se produisent, comme des sécheresses par exemple. Comme nous le verrons plus loin, lorsqu'il est question de prédire le climat, ils se préoccupent de la prochaine saison des pluies en observant la nature autour d'eux. Ils ne s'inquiètent pas de connaître les saisons à long terme.

Le phénomène de la variabilité du climat touche aussi les *activités humaines* par la diminution du rendement et des terres (Q14-46,5%, Q15-28,3%, Q27-36,2%). La pauvreté et les maladies (Q14-34,6%, Q15-74,8%, Q27-58,3%), ainsi que l'insécurité alimentaire et en eau (Q14-34,6%, Q15-63,8%, Q27-55,1%), mentionnées par les répondants comme une conséquence de la variabilité du climat, pourrait découler plus directement du manque d'eau (plutôt que de la variabilité du climat elle-même). Les déplacements de population (Q15-43,3%, Q27-48,8%) sont aussi des problèmes apportés par la variabilité du climat. Ces problèmes et conséquences des aléas climatiques semblent affecter autant les individus (Q14 et Q15) que les groupes ou le village (Q27). Au niveau du groupe particulièrement, des problèmes sociaux sont une conséquence de la variabilité du climat selon une partie des répondants.

Bien que la variabilité du climat soit en elle-même porteuse d'un haut niveau d'incertitude, ce problème n'a été signalé que par un petit nombre de répondants; les problèmes concrets et immédiats semblent les préoccuper de façon plus importante.

Finalement, bien qu'ils n'aient pas été mentionnés par un nombre très élevé de répondants, les conflits d'usages sont un problème qu'une partie des répondants a associé à la variabilité du climat (Q27).

8.3.5. La gestion de l'eau et la variabilité du climat

Les répondants associent souvent la gestion de l'eau à la quantité d'eau disponible (Q20). La moitié (Q9-50,4%) des répondants considère que la gestion de l'eau au cours des cinq dernières années a été mauvaise, principalement à cause du manque d'eau (Q9-29,9%). La moitié des répondants qui considère que cette gestion a été bonne attribuent cela simplement à la qualité de la gestion ou du comité de gestion (Q9-23,6%) ainsi qu'aux infrastructures et à leur entretien (Q9-15,7%). Cette dernière catégorie regroupe des actions comme le creusage de nouveaux puits et forages, ainsi que l'entretien et le nettoyage des puits existants. Selon certains autres qui applaudissent la gestion de l'eau des dernières années, ce succès est attribuable à une bonne surveillance et une bonne réglementation (Q9-10,2%). Le succès de la gestion de l'eau serait donc dû à des facteurs humains. Par contre, l'échec ou la détérioration de la gestion de l'eau serait attribuable principalement au manque d'eau (phénomène naturel).

Tout comme la gestion de l'eau, les activités sont grandement dépendantes de la quantité d'eau disponible (Q20-57,5%). Le petit nombre de répondants qui ont associé la gestion de l'accès à l'eau et la gestion des conflits d'usages (Q20-5,5%) est étonnant sachant qu'il s'agit d'une problématique très présente dans la région (Q20).

Les populations du Delta sont, sans équivoque, vulnérables aux impacts de la variabilité du climat sur les ressources en eau. Leurs activités de subsistance dépendent grandement de l'apport en eau (agriculture, pêche, élevage, transport fluvial). D'ailleurs, depuis quelques années, les activités semblent ralentir à cause des sécheresses et de la décrue du fleuve Niger. Même la gestion de l'eau est difficile lorsqu'il manque d'eau. Les communautés de la région sont donc vulnérables de façon directe aux aléas du climat. Toutefois, d'autres facteurs peuvent exacerber cette vulnérabilité. Le faible taux de scolarité peut être un facteur d'isolement pour certains individus et même certaines communautés. Ceux-ci peuvent éprouver de la difficulté à trouver les ressources nécessaires pour se sortir d'une situation de besoin. Le manque de matériel est également un handicap important pour les populations de la région du Delta du Niger. En effet, le difficile accès à du matériel de travail peut empêcher les individus d'affronter les impacts de la variabilité du climat.

8.4. Stratégies d'adaptation

8.4.1. Solutions individuelles aux impacts négatifs de la variabilité du climat

Comme stratégie individuelle pour réduire les impacts négatifs de la variabilité du climat, les solutions techniques (Q16-nouvelles techniques et aménagements-48,8%) sont, avec la diversification des activités et la vente (Q16-44,1%), les plus prisées. Les solutions techniques et les aménagements peuvent prendre diverses formes. Pour les agriculteurs, on retrouve l'utilisation de semences précoces, l'association de cultures, etc. Les pêcheurs procèdent, par exemple, au «*[creusage des] berges pour faire des captures temporaires*» (D031) ou à l'adoption de nouvelles techniques de pêche. Les solutions collectives comme la coopération, l'entraide et le recours à l'aide extérieure ne comptent que pour un nombre restreint de répondants (Q16). Presque autant de répondants optent pour l'exode et les déplacements (Q16-12,6%). Quelques répondants comptent sur les stratégies prévoyantes telles l'établissement de réserves (Q16).

8.4.2. Solutions de groupe aux problèmes engendrés par la variabilité du climat

Face à la variabilité du climat, les répondants citent en majorité les solutions techniques ou les aménagements (Q19-54,3%, Q28-48,0%) comme solutions utilisées par le groupe – tout comme c'est le cas pour les solutions individuelles aux difficultés rencontrées dans leur travail (Q4b) ainsi qu'aux difficultés apportées par la variabilité du climat (Q16). Les solutions alternatives (qui ne s'attaquent pas directement au problème) (Q28-52,0%) – comme la migration saisonnière, la diversification des activités, les pratiques religieuses, la sensibilisation – sont aussi mentionnées par un grand nombre de répondants en réponse aux problèmes causés par la variabilité du climat. La coopération est encore une fois une stratégie peu convoitée (Q19-7,9%), bien que les solutions techniques dont on parle ici se fassent à l'échelle du groupe. Contrairement aux solutions aux difficultés rencontrées dans le travail, les répondants optent en nombre raisonnable pour la constitution de réserves. Il s'agit même ici de réserves de groupe (Q19-24,4%). Alors que la diversification des activités (Q19-25,2%) représente encore une option pour une portion intéressante des répondants, les rituels (Q19-24,4%) connaissent ici une hausse par rapport à Q4b ainsi que par rapport à Q16. Il semble donc que les rituels soient une pratique ou une réponse sociale plutôt qu'individuelle. Finalement, les répondants optent, quoique dans une moindre mesure, pour un déplacement de population ou l'exode (Q19-15%), ainsi que pour l'aide extérieure (Q19 -14,2%).

8.4.3. Pour une meilleure gestion de l'eau

Bien que la concertation et la coopération ne soient pas les solutions apportées face aux différentes difficultés posées par la variabilité du climat ou rencontrées dans le travail, la concertation (Q29- 22,8%) est souvent choisie par le groupe pour améliorer les relations entre les intervenants quant à la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économiques. Le partage et la diffusion d'information et la sensibilisation (Q29-51,2%) sont les stratégies citées par la plus grande partie des répondants.

Lorsqu'il est question d'élaborer des stratégies pour améliorer la gestion de l'eau, plusieurs réponses sont populaires. Plusieurs pensent à des solutions techniques, particulièrement celles qui ont pour effet d'augmenter la quantité d'eau (Q33- 34,6%), comme le creusage de puits, les forages, l'installation d'un château d'eau. Un peu moins de répondants optent pour la mise en place d'un comité de gestion. Certains choisissent la concertation et la coopération, ainsi que la réglementation de l'utilisation de l'eau (Q33).

8.5. Connaissances et représentations

8.5.1. Explications des transformations de l'environnement

Une forte majorité de répondants attribue ces changements dans l'environnement à des causes naturelles et un grand nombre à des causes anthropiques.

Pour ce qui est des causes naturelles, les changements sont dus, selon une majorité de répondants, à l'insuffisance de pluie (Q12-66,9%) et, dans une moindre mesure, à la diminution des crues (Q12-15,7%).

Les causes humaines sont réparties plus uniformément entre plusieurs phénomènes. Parmi ceux-là, on retrouve la surpopulation et la croissance démographique (Q12-19,7%), la construction de barrages et de digues (Q12-18,1%), l'augmentation des infrastructures sanitaires (Q12 -17,3%) et la déforestation et la chasse (Q12 -15,7%).

Finalement, les causes divines pour expliquer les changements n'ont été mentionnées que par peu de répondants.

On voit donc que la variabilité du climat, très présente à l'esprit des scientifiques, ne fait pas partie des représentations des répondants parmi les causes des changements dans l'environnement. Des causes beaucoup plus tangibles sont citées par ces derniers pour expliquer les modifications observées.

8.5.2. Les connaissances du climat

En ce qui concerne les connaissances individuelles du climat, environ la moitié des répondants considère pouvoir prédire la saison des pluies ou les sécheresses (Q17-48,0%) et l'autre moitié non (Q17-48,8%). De ceux qui possèdent de telles connaissances, la grande majorité se fie sur l'observation de la nature (Q17-45,7% de l'ensemble des répondants). De cette façon, ils prévoient le début et la qualité de la prochaine saison des pluies. Ils vivent donc une saison à la fois. Très peu d'individus se basent sur des rituels contrairement aux prédictions du climat faites par le groupe (voir Q18).

Les indicateurs utilisés par les individus pour prédire le climat ne sont pas les mêmes d'un répondant à l'autre. La faune, la végétation, le vent, la brume, la poussière, la température, la pluie et les nuages, les astres, sont autant d'éléments sur lesquels on se base pour apprécier la prochaine saison d'hivernage. Chacun semble donc avoir ses propres repères. Il est important de ne pas considérer ces connaissances traditionnelles comme des absolus, ni comme universelles. Toutefois, le fait que ces connaissances et ces repères existent fait partie de la culture, des connaissances des individus du Delta. Bien qu'ils ne soient pas universels ou approuvés par la science, ils ont certainement une importance pour la personne qui s'en sert. Ils font partie des connaissances que possèdent les individus de leur territoire et de leur environnement. Bien que les incertitudes apportées par la variabilité du climat et les autres conséquences abstraites et à long terme de ce phénomène ne touchent pas directement l'imaginaire et les représentations des populations du Delta, les aléas climatiques pourraient avoir un impact sur ces points de repère. Quelles seront les conséquences de cette perte de repères ? C'est difficile à prédire, mais ces conséquences pourraient avoir des impacts importants au niveau social et culturel. La prise en compte de ces connaissances est essentielle lors du développement de projets impliquant les communautés locales (Nakashima et Roué, 2002).

En ce qui concerne le groupe ou le village, la moitié des répondants (Q18-50,4%) considère qu'il existe, une façon de prédire le climat. Cela se fait majoritairement par des rituels ou des croyances (Q18-22,0%) – contrairement aux connaissances individuelles qui ne sont que rarement basées sur des rituels (voir Q17). Les rituels et les croyances semblent donc être un phénomène social, un phénomène de groupe. Les connaissances sont, selon une bonne partie des répondants, détenues par une personne ou une famille en particulier, qui est le plus souvent une personnalité religieuse (Q18-24,4%) ou un aîné (Q18 -18,9%).

Finalement, ces connaissances sont basées sur l'observation de la nature selon certains des répondants, bien que dans une moindre mesure que pour les connaissances individuelles (Q18).

Les façons de prédire le climat dans le groupe, que ce soit par des rituels ou par la consultation de personnes-ressource, ont une importance culturelle et sociale, tout comme pour les repères individuels. Souvent, les rituels et les fêtes pratiqués dans le groupe ont des fonctions de cohésion sociale (ICSU, 2002). C'est une occasion de rencontre et de réunion de tous les membres de la communauté. Le réseau de partage des connaissances répond souvent à des règles tacites selon les positions sociales, l'ancienneté, etc. Le respect de cette structure est primordial pour le maintien de l'ordre dans la communauté (ICSU, 2002).

8.5.3. La gestion de l'eau

La plupart des répondants associent la gestion de l'eau et des activités socio-économiques à la quantité d'eau (Q8-50,4%). Autrement dit, la qualité de la gestion dépend de la quantité d'eau disponible. Une bonne partie des répondants considère que la gestion de l'eau a une incidence sur les activités (Q8-40,9%). D'ailleurs, selon plusieurs répondants, au cours des cinq dernières années, les activités socio-économiques ont été ralenties à cause du manque d'eau (Q10-38,6%). L'eau semble donc être le moteur d'une bonne gestion de la ressource, ainsi que de la bonne conduite des différentes activités socio-économiques.

Plusieurs répondants jugent que la gestion de l'eau et des activités se sont dégradées au cours des dernières années (Q31). Cela est expliqué par à la fois par des causes anthropiques (Q31-19,7%) et par des causes naturelles (Q31-12,6%). Parmi les causes anthropiques, on retrouve surtout la construction d'infrastructures (Q31-5,5%) tels des barrages en amont. Les conflits viennent en deuxième (Q31-3,1%) bien que très peu de répondants les aient mentionnés. Lorsqu'il est question de causes humaines, il s'agit rarement de problèmes liés à la gestion elle-même (personnes qui s'en occupent ou processus). Tout comme pour les causes naturelles, il s'agit des conditions extérieures à la gestion elle-même qui rendent celle-ci plus difficile.

Une bonne partie des répondants considère que la gestion de l'eau et des activités s'est améliorée. Selon plusieurs répondants, la gestion s'est améliorée grâce à des stratégies techniques (nouvelles techniques et aménagements) (Q31-16,5%) et aussi à la mise en place d'un comité de gestion (Q31-12,6%). D'autres répondants ont parlé de changements (Q31-20,5%) mais n'ont pas précisé s'il s'agissait d'une amélioration ou d'une dégradation.

Lorsqu'il est question d'élaborer des stratégies pour améliorer la gestion de l'eau, plusieurs réponses sont populaires. Bon nombre pense à des solutions techniques, particulièrement celle qui a pour effet d'augmenter la quantité d'eau (Q33-34,6%). Plusieurs des répondants optent pour la mise en place d'un comité de gestion. Presque autant choisissent la concertation et la coopération et un peu moins de répondants privilégient la réglementation de l'utilisation de l'eau (Q33).

La quantité d'eau disponible est l'élément qui affecte le plus la gestion de l'eau. Le manque d'eau nuit à la gestion, les infrastructures liées à l'apport en eau améliorent la gestion de l'eau et les solutions techniques qui ont pour effet d'augmenter l'apport en eau sont les stratégies de prédilection pour régler les problèmes de gestion de la ressource. L'aspect quantitatif de cette précieuse ressource trône au sommet des préoccupations des répondants.

8.6. Système d'action, cadre institutionnel, réseau d'action

8.6.1. Les relations de travail

Les interlocuteurs les plus présents pour le travail sont les membres de la communauté (Q21a-56,7%) et en majorité la famille (Q21a-27,6%) et les pêcheurs (Q21a-15%). Ensuite – et dans une large mesure – les répondants ont nommé les agences gouvernementales, les services techniques et les ONG (Q21a-48,8%). Ces derniers représentent l'assistance technique et l'aide financière. Finalement, les transporteurs fluviaux et les commerçants (Q21a-29,1%) sont également des interlocuteurs fréquemment cités et dans une moindre mesure le conseil ou regroupement villageois aussi (Q21a-18,9%). Ces données concernent tous les répondants, sans tenir compte de leur activité principale. Comme il existe, dans la région du delta du Niger, différentes occupations, il est intéressant de voir qui interagit avec qui, en fonction de cette occupation principale. Dans les tableaux suivants, les chiffres en gras montrent les différences les plus frappantes entre les différents types d'acteurs.

Tableau 3. Les membres de la communauté comme interlocuteurs.

Activité principale des répondants	Membres de la communauté comme interlocuteurs des répondants		Total
	non	oui	
Agriculture	13	38	51
Commerce	2	1	3
Élevage	5	4	9
Forge	0	1	1
Ménagère	3	1	4
Pêche	31	25	56
Tailleur	1	0	1
Transport	0	1	1
Total	55	71	126

Tableau 4. La famille comme interlocuteur.

Activité principale des répondants	Famille comme interlocuteurs des répondants		Total
	non	oui	
Agriculture	19	32	51
Commerce	2	1	3
Élevage	9	0	9
Forge	0	1	1
Ménagère	3	1	4
Pêche	56	0	56
Tailleur	1	0	1
Transport	1	0	1
Total	91	35	126

Tableau 5. Les pêcheurs comme interlocuteurs.

Activité principale des répondants	Pêcheurs comme interlocuteurs des répondants		Total
	non	oui	
Agriculture	50	1	51
Commerce	3		3
Élevage	9		9
Forge	1		1
Ménagère	4		4
Pêche	40	20	56
Tailleur	1		1
Transport	1		1
Total	107	19	126

Tableau 6. *Les agences gouvernementales, service technique, ONG comme interlocuteurs.*

Activité principale des répondants	Agences gouv., services tech., ONG comme interlocuteurs des répondants		Total
	Non	oui	
Agriculture	31	20	51
Commerce	2	1	3
Élevage	3	6	9
Forge	1	0	1
Ménagère	2	2	4
Pêche	23	33	56
Tailleur	1	0	1
Transport	1	0	1
Total	64	62	126

5)

Tableau 7. *Les transporteurs fluviaux, commerçants comme interlocuteurs.*

Activité principale des répondants	Transporteurs fluviaux, commerçants comme interlocuteurs des répondants		Total
	Non	oui	
Agriculture	51	0	51
Commerce	3	0	3
Élevage	6	3	9
Forge	1	0	1
Ménagère	4	0	4
Pêche	23	33	56
Tailleur	1	0	1
Transport	0	1	1
Total	89	37	126

Tableau 8. *Les regroupements villageois, comités, conseils comme interlocuteurs.*

Activité principale des répondants	Regroupements villageois, comités, conseils comme interlocuteurs des répondants		Total
	Non	oui	
Agriculture	47	4	51
Commerce	2	1	3
Élevage	9	0	9
Forge	1	0	1
Ménagère	4	0	4
Pêche	37	19	56
Tailleur	1	0	1
Transport	1	0	1
Total	102	24	126

Comme on le voit dans les tableaux ci-dessus, les interlocuteurs changent selon l'activité pratiquée. Les agriculteurs se tournent le plus souvent vers des membres de la communauté, vers leur famille, ainsi que vers les agences gouvernementales/service technique/ONG. Les pêcheurs, eux, – qui interagissent aussi avec les membres de la communauté – n'ont pas d'interactions avec leur famille en ce qui concerne leur travail. Ils se tournent plutôt vers les autres pêcheurs, ainsi que vers les agences gouvernementales/service technique/ONG et le regroupement villageois/comités/ conseils.

Les fonctions de ces interactions sont la programmation des activités (Q21b-37,0%), le partage d'information, la vulgarisation et la formation (Q21b-35,4%), l'échange, le commerce et l'apport matériel (Q21b-32,3%), et dans une moindre mesure, la complémentarité et le partage des ressources (Q21b-18,9%). Plusieurs répondants n'ont pas précisé le but de leurs interactions (Q21b-26,8%).

Malgré le fait que peu de personnes ont mentionné la relation qu'ils considèrent la plus importante (Q22a), la plupart des répondants – parmi ceux qui ont répondu – ont mentionné, les services techniques, les agences gouvernementales et les ONG (représentant l'assistance technique et l'aide financière et matérielle) (Q22a-33,9%), ainsi que les commerçants (Q22a-18,9%).

La question concernant les relations les plus difficiles est pratiquement restée sans réponse (Q22b).

Pour un grand nombre de répondants, la nature de la relation la plus importante est le partage d'information et la vulgarisation (Q22c-31,5%). Ensuite, vient l'échange, le commerce et l'apport de matériel (Q22c-21,3%). Cela est conséquent avec les réponses données à la question 22a.

8.6.2. Les relations entre usagers de l'eau et du territoire

La plupart des répondants affirme avoir une relation positive avec les usagers de l'eau (Q24-70,1%). Ces relations prennent le plus souvent la forme d'une entraide et une complémentarité (Q24-31,5%). La simple cohabitation ou l'utilisation d'une même ressource (Q24-11,8%), ainsi que l'échange de matériel et de connaissances (Q24-11,8%) sont aussi des types de relations qui sont mentionnés par un certain nombre de répondants qui ont des relations positives avec les usagers de l'eau. 11,0% des répondants dit n'avoir aucune relation avec les usagers de l'eau (Q24).

Très peu de répondants ont dit avoir des relations difficiles ou conflictuelles avec les usagers de l'eau (Q24). Cela est étonnant sachant que les conflits d'usages sont une problématique importante dans la région.

La réponse à la question Q25 tentant de sonder les relations avec les acteurs des activités socio-économiques est également étonnante par le peu de répondants mentionnant les relations difficiles ou conflictuelles (Q25-7,9%) avec les acteurs des activités socio-économiques. Par contre, plus de la moitié des répondants dit entretenir des relations positives avec ceux-ci (Q25). Ces relations sont majoritairement l'entraide et la complémentarité (Q25-31,5%). Par ailleurs, plusieurs répondants disent n'entretenir aucune relation avec les acteurs des activités socio-économiques (Q25).

8.6.3. Les stratégies pour améliorer la gestion de l'eau, des activités et des relations

Plusieurs répondants jugent que la gestion de l'eau et des activités s'est dégradée au cours des dernières années (Q31). Cela est expliqué à la fois par des causes anthropiques (Q31-19,7%) et par des causes naturelles (Q31-12,6%). Parmi les causes anthropiques, on retrouve surtout la construction d'infrastructures (Q31-5,5%) telles des barrages en amont. Les conflits viennent en deuxième (Q31-3,1%) bien que peu de répondants les aient mentionnés. Lorsqu'il est question de causes humaines, il s'agit rarement de problèmes liés à la gestion elle-même (personnes qui s'en occupent ou processus). Tout comme pour les causes naturelles, il s'agit des conditions qui rendent la gestion plus difficile.

Bon nombre de répondants considère que la gestion de l'eau et des activités s'est améliorée (Q31). Selon plusieurs répondants, la gestion s'est améliorée grâce à des stratégies techniques (nouvelles techniques et aménagements) (Q31-16,5%) comme les forages, le creusage de puits, le curage des puits déjà existants. Notons que les solutions techniques qui ont permis l'amélioration de la gestion sont presque exclusivement des stratégies augmentant la quantité d'eau disponible. La mise en place d'un comité de gestion (Q31-12,6%) a aussi amélioré, selon certains répondants, la gestion de l'eau et des activités. D'autres répondants ont parlé de changements (Q31-20,5%) mais n'ont pas précisé s'il s'agissait d'une amélioration ou d'une dégradation.

Lorsqu'il est question d'élaborer des stratégies pour améliorer la gestion de l'eau, plusieurs réponses sont populaires. Une bonne partie des répondants pense à des solutions techniques, particulièrement celles qui ont pour effet d'augmenter la quantité d'eau (Q33-34,6%). Plusieurs répondants optent pour la mise en place d'un comité de gestion ou pour la concertation et la coopération. Un peu moins de répondants optent pour la réglementation de l'utilisation de l'eau (Q33).

Bien que la concertation et la coopération ne soient pas les solutions apportées face aux différentes difficultés posées par la variabilité du climat ou rencontrées dans le travail, la concertation (Q29-22,8%) est souvent choisie par le groupe pour améliorer les relations entre les intervenants quant à la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économique. Le partage et la diffusion d'information et la sensibilisation (Q29-51,2%) sont les stratégies citées par la plus grande partie des répondants.

Les autorités coutumières (Q30-67,7%) sont, selon une grande majorité des répondants, celles qui influencent le plus ces stratégies. Ce n'est pas étonnant compte tenu qu'il est encore ici question de gestion des activités et des relations. Si l'on se base sur les réponses données par les participants à l'enquête, les questions de gestion de l'eau, des activités ou des relations ont tendance à être confiées aux instances qui font partie de la communauté. La communauté (Q30-16,5%) et les regroupements ou conseils villageois (Q30-16,5%) viennent ensuite, mais avec un pourcentage beaucoup plus faible.

8.6.4. Les interlocuteurs concernant la gestion de l'eau et des activités socio-économiques

Les répondants se sentent concernés par la gestion de l'eau principalement parce qu'ils participent à la gestion en tant que tel (Q7-49,6%), parce que leur activité en dépend (Q7-49,6%) ou parce qu'ils utilisent cette ressource (Q7-29,9%). L'implication des répondants dans la gestion de l'eau prend plusieurs formes. Certains sont membres du comité de gestion ou personnes-ressource pour les questions liées à la gestion de l'eau (Q7-30,7%). D'autres sont impliqués dans la gestion de l'eau par le paiement d'une cotisation (Q7-12,6%) ou la participation aux travaux manuels dans les infrastructures liées à l'apport d'eau (Q7-6,3%).

Les membres de la communauté (Q23-52%, Q26-24,4% – en majorité les aînés -18,1%), les conseils ou regroupements villageois (Q23-47,2%, Q26-49,8%) et les autorités coutumières (Q23-30,7%, Q26-73,2%) sont les interlocuteurs privilégiés pour les questions de gestion de l'eau et des activités socio-économiques. Par contre, les services techniques, agences gouvernementales et les ONG en sont presque absents (Q26-7,1%). On voit donc la différence avec les relations ou interlocuteurs concernant la conduite des activités (Q22a et c) où les services techniques, les agences gouvernementales et les ONG sont plus présents. Pour l'aide technique concernant les activités les répondants se tournent donc vers l'extérieur de leur communauté. À l'inverse, les activités de gestion sont, en général, du ressort de la communauté et des autorités traditionnelles et locales.

Pour ce qui est de la personne-ressource pour trouver des solutions durables aux problèmes des activités et de leur impact sur la gestion de l'eau, on retrouve, comme à l'habitude, en ce qui concerne les questions de gestion, les autorités coutumières (Q34-53,5%), le conseil ou regroupement villageois (Q34-19,7%) et les membres de la communauté (Q34-14,2%). Toutefois, les répondants comptent également beaucoup sur l'administration publique (Q34-43,3%) pour trouver des solutions durables aux problèmes des activités et de leur impact sur la gestion de l'eau. Cette importance donnée à l'administration publique pourrait s'expliquer par le fait que le gouvernement détient, selon les répondants, les fonds et les capacités matérielles et techniques pour venir en aide de façon concrète aux communautés qui souffrent d'un manque d'eau. Cette carence en eau semble être le facteur principal qui influence la gestion de l'eau et la bonne conduite des activités.

À la lumière des réponses données lors des enquêtes sur le terrain, on peut identifier différents réseaux d'intervention en fonction de différents enjeux. Les répondants comptent en général sur les structures de concertation et de prises de décisions à l'intérieur de leur communauté telles les autorités coutumières, les conseils ou groupements villageois, et les membres de la communauté pour les questions de gestion de l'eau, des activités et des relations qui concernent la communauté. Pour ce qui est de certains aspects de la conduite des activités socio-économiques, les répondants se tournent plutôt vers les institutions publiques extérieures à leur communauté comme le gouvernement, les agences gouvernementales, les services techniques et les ONG. En effet, ces institutions possèdent les ressources techniques, matérielles et financières dont ils ont besoin pour combler leurs besoins concrets en rapport à leur activité principale.

9. SITE DE FAKARA

9.1. Problématique spécifique au site de Fakara

9.1.1. La région de Fakara et le changement climatique

Les terroirs du Fakara, situés à environ 70 km à l'est de Niamey, dans le département de Kollo (région de Tillabéri), s'inscrivent dans la sous-zone agro-pastorale de la zone agro-climatique nord-sahélienne du Niger. Le climat de transition entre la zone saharienne – désertique – au nord et la zone sud/sahélienne-nord/soudanienne – mieux pourvue en précipitations – au sud qui y prévaut a favorisé l'établissement d'un système de production mixte agriculture-élevage. La saison des pluies s'y étale de juin à septembre, les précipitations moyennes annuelles étant d'environ 500 mm, avec de fortes fluctuations inter-annuelles (ICRISAT *et al.*, 2006).

On peut distinguer deux dynamiques agraires dans les trois terroirs constituant le Fakara (Banizoumbou, Tigo-Tegui et Kodey) : l'une reposant sur la mise en culture d'une large proportion des terres (Kodey), l'autre dont une part importante des terres est en jachère ou en friche (Banizoumbou et Tigo-Tegui).

Cette différence d'occupation des sols rend la zone particulièrement intéressante car nous pouvons conjecturer que les besoins fonciers croissants pour la production liés à l'augmentation de la population sont satisfaits par des stratégies différentes suivant le taux de saturation des terroirs : mise en culture de nouvelles terres pour les terroirs de Tigo-Tegui et Banizoumbou et intensification pour le terroir de Kodey (ICRISAT *et al.*, 2006, p. 15).

À l'instar des autres zones écologiques du Niger, cette zone a été fortement marquée par la variabilité climatique au cours des dernières décennies (voir Groupe de travail II, section 2.2.2.1. faisant l'analyse des tendances pour les périodes 1961-1990 et 1961-2000). Des changements dans le régime des précipitations (diminution globale), répartition inégale, sécheresses répétées, début tardif de la saison des pluies et réduction de sa durée, intensification des événements pluvieux, etc. (ICRISAT *et al.*, 2006)²² notamment, se sont traduits «par la poursuite de l'aridification du milieu et la dégradation des attributs vitaux du milieu (richesse floristique en espèces pérennes et annuelles, recouvrement total de la végétation, productivité de la biomasse, stock de graines viables dans le sol, état de la surface du sol, coefficient d'infiltration des pluies, matière organique du sol...)» (ICRISAT *et al.*, 2006, p. 8). Ces variations ont rendu difficiles les conditions de vie des communautés de la région dont l'agriculture pluviale et l'élevage constituent les principales activités de subsistance.

Les variations du climat, combinées à une exploitation intense des ressources naturelles, notamment les terres arables et la forêt, rendue nécessaire en raison de la forte croissance démographique, ont aggravé la dégradation des terres agricoles (baisse de fertilité, érosion, glacification...). La baisse des rendements a conduit à des déficits alimentaires quasi-chroniques dans plusieurs villages, forçant les populations à l'exode et engendrant des problèmes de santé et une grande incertitude face à l'avenir chez les villageois. La baisse de productivité des sols a également forcé les agriculteurs à étendre les superficies cultivées, au détriment des autres

²² «Au cours des 50 dernières années, il y a eu un déplacement nord - sud de l'isohyète 400 mm d'environ 130 km à 200 km selon que l'on est à l'est ou à l'ouest du pays.» (ICRISAT *et al.*, 2006).

ressources et des autres usages de ces ressources, notamment des zones de pâturage pour l'élevage : «La pression agricole très forte a eu pour conséquence la diminution des jachères, parcours privilégié du bétail en saison des pluies, et l'occupation progressive des couloirs de passage du bétail» (ICRISAT *et al.*, 2006, p. 16). Comme le notent les auteurs, «on assiste [...] de plus en plus à une remontée du front pionnier des cultures vers le nord, signe d'une pression sur les ressources naturelles du fait de l'accroissement de la population de la zone où cohabitent éleveurs touaregs et peul et agriculteurs haoussas» (ICRISAT *et al.*, 2006, p. 29). L'espace est devenu insuffisant pour la satisfaction des besoins de chacun et des conflits d'usages du territoire et des ressources éclatent, notamment entre les deux groupes que constituent les agriculteurs et les éleveurs.

Des stratégies alternatives sont élaborées pour se sortir de ces conditions de vie extrêmement difficiles mais il s'agit surtout de mesures individuelles. Les relations sociales en sont ébranlées : «[La variabilité climatique a] bouleversé certaines règles sociales comme la solidarité entre les hommes et la confiance entre les communautés» (ICRISAT *et al.*, 2006, p. 34). Un début d'action collective est toutefois observé avec les regroupements de producteurs, la volonté d'instaurer une gestion concertée de la forêt et d'aplanir les conflits d'usages du territoire entre agriculteurs et éleveurs (ICRISAT *et al.*, 2006).

9.1.2. Problématique particulière de l'élevage

L'élevage joue deux rôles fondamentaux dans les systèmes de production sahéliens :

il permet, d'une part, la valorisation économique et écologique des aires de parcours (zones arides impropres aux productions végétales, jachères, champs après récolte, plateaux...) et contribue, d'autre part, en zone agricole, à l'amélioration des performances des systèmes de culture grâce à l'utilisation du fumier dans la gestion de la fertilité des sols et la traction animale pour le transport et le travail de la terre (ICRISAT *et al.*, 2006, p. 4).

Les aires de parcours servant de pâturage subissent aujourd'hui d'importantes transformations spatiales et temporelles, qualitatives tant que quantitatives, en raison de la variabilité climatique – variations du régime de précipitations –, de l'exploitation intensive des ressources pastorales et de l'expansion des terres cultivées. Pour freiner les impacts graves de cette dégradation des écosystèmes pâturés, des stratégies d'adaptation initiées par les communautés ou par des instituts de recherche et les projets sont développés. ICRISAT *et al.* (2006, p. 4) soulignent l'impératif de soutenir ces initiatives :

Il est aujourd'hui devenu urgent, d'une part, pour aider à la décision en matière de réhabilitation et de gestion participative et durable de ces parcours par les principaux acteurs et, d'autre part, pour sécuriser les populations de ces zones devenues vulnérables, d'appréhender ces différentes stratégies adaptatives au changement climatique dans le Sahel» (ICRISAT *et al.*, 2006).

L'enquête de terrain menée dans le cadre du projet-pilote du site de la région de Fakara a ainsi pour but de mieux cerner la situation des populations de la région aux prises avec les impacts des variations climatiques et d'identifier des pistes de stratégies d'adaptation à mettre en œuvre. Plus spécifiquement, les objectifs sont d'identifier, à travers les perceptions des répondants, 1) les sensibilités et vulnérabilités à la variabilité climatique des populations concernées, notamment en regard de l'activité principale menée par les répondants et des transformations récentes subies par

leur environnement; 2) les stratégies d'adaptation déjà mises en œuvre par les populations et 3) le système d'acteurs autour duquel se développent et se concrétisent ces stratégies.

Cinquante-deux (52) acteurs ont été interrogés dans le cadre de cette enquête et les tableaux suivants fournissent une brève description de ces répondants.

9.2. Données socio-économiques des répondants de Fakara

Activité principale

Activité	Nombre de répondants	%
Agriculture et élevage	4	8
Agro-pastoralisme	2	4
Agriculture	40	77
Commerce	1	2
Confection de nattes	5	10
Total	52	100

Âge en intervalles

	Nombre de répondants	%
26-35 ans	1	2
36-45 ans	4	8
46-55 ans	10	19
56-65 ans	21	40
66-75 ans	9	17
76-85 ans	1	2
86-95 ans	2	4
95 ans et plus	4	8
Total	52	100

Ancienneté dans l'activité principale

	Nombre de répondants	%
12 ans	1	2
16 ans	1	2
20 ans	1	2
30 ans	1	2
4 ans	3	6
40 ans	1	2
45 ans	1	2
5 ans	1	2
55 ans	1	2
8 ans	1	2
Depuis jeune âge	24	47
Données manquantes	16	31
Total	52	100

Ethnie

	Nombre de répondants	%
Peul	5	10
Zarma	47	90
Total	52	100

Place occupée dans famille/clan

	Nombre de répondants	%
Chef de village	7	14
Chef d'exploitation	24	46
Membre de groupement	1	2
Chef de ménage	10	19
Ménagère	3	6
Chef de quartier	1	2
Données manquantes	6	12
Total	52	100

Scolarité

	Nombre de répondants	%
Anglais	1	2
École coranique	9	17
Scolarisé (indéterminé)	2	4
Non scolarisé	37	71
Données manquantes	3	5,8
Total	52	100

Sexe

	Nombre de répondants	%
Femme	15	29
Homme	35	67
Données manquantes	2	4
Total	52	100

Village

	Nombre de répondants	%
Banizoumbou	6	11,5
Boula Tombo	3	5,8
Falanga	5	9,6
Halasi	1	1,9
Kalassi	4	7,7
Katanga	6	11,5
Kodey	5	9,6
Koma Koukou	5	9,6
Samadey	4	7,7
Tigo Tegui	5	9,6
Tombo	2	3,8
Yerimadey Gorou	5	9,6
Données manquantes	1	1,9
Total	52	100,0

9.3. Sensibilités et vulnérabilités à la variabilité climatique et impacts de cette dernière

9.3.1. Nature de l'activité principale et difficultés rencontrées dans sa pratique

Plus de trois quarts des répondants pratiquent l'agriculture comme activité principale et quelques-uns la pratiquent en même temps que l'élevage. Quelques répondants ont mentionné vendre leur surplus mais très peu ont apporté cette précision dans leur réponse. Il est donc impossible de déterminer dans quelles proportions l'agriculture pratiquée en est une d'auto-consommation ou s'il s'agit d'une activité commerciale. L'élevage et l'entretien de cheptel, l'artisanat et le petit commerce, les travaux ménagers et l'enseignement coranique sont les autres activités pratiquées par les répondants.

L'agriculture constitue la principale activité économique dans la région de Fakara. La production est principalement axée sur le mil, le niébé, l'arachide – culture de rente – et le voandzou. La deuxième activité économique en importance est l'élevage de ruminants (bovins et ovins). Le fait que l'agriculture et l'élevage soient les principales activités menées par les répondants accentue leur vulnérabilité à la variation du climat. L'agriculture pratiquée au Sahel est de type pluvial – irriguée en quasi-totalité directement par les précipitations –, ce qui la rend extrêmement dépendante du climat. Le rendement de l'élevage dépend de la disponibilité de points d'eau et de pâturages de qualité et en quantité suffisante, que les variations du climat rendent de plus en plus précaires. Les invasions d'insectes ravageurs et les épizooties sont également plus fréquentes avec la variabilité climatique.

Les principales difficultés rencontrées par les répondants dans le cadre de leur activité sont liées aux conditions négatives dans lesquelles ils doivent exercer cette activité. La pauvreté des sols qui oblige à cultiver des superficies toujours plus grandes pour obtenir une production suffisante et qui entraîne une surcharge de travail est la condition la plus fréquemment citée : *«Avant je cultivais seul mon petit lopin, sans aucune dépense; mais maintenant les champs ne produisent pas, il faut beaucoup d'espace pour produire le minimum, ce qui augmente de trop le temps de travail»* (FA35); *«La grande difficulté c'est l'improductivité des champs. Il faut donc de grandes superficies et cela nous fatigue. Il n'y a pas assez de fumier car pas beaucoup d'animaux. Tous les animaux sont conduits vers l'Azaouak du fait de manque de pâturage ici»* (FA40). Le manque d'eau, les infestations et les épidémies sont les autres conditions négatives qui nuisent à la pratique de l'activité principale. Cette situation est engendrée, entre autres, par la très forte croissance démographique de la région.

Le manque de ressources, que ce soit en termes de parcelles de terre pour la culture ou le pâturage, de matériel, de finances ou de services de professionnels (vétérinaires) est la deuxième difficulté rencontrée. Les incertitudes liées à l'irrégularité des pluies inquiètent également plusieurs répondants. Les conflits d'usages entre éleveurs et agriculteurs sont mentionnés par quelques répondants.

Les répondants tentent de résoudre les problèmes auxquels ils font face dans la pratique de leur activité principalement en appliquant diverses techniques de culture (apport d'engrais et de fumier, utilisation de semences hâtives, collecte et destruction des insectes ravageurs, extension des champs, jachère). L'augmentation des ressources (main-d'œuvre, fumier, nourriture pour les animaux), l'exode, l'envoi de fonds par des membres de la famille travaillant à la ville, les rituels religieux, l'emprunt, sont les autres stratégies adoptées par les répondants. Il est à noter que plus de la moitié des personnes interrogées n'a pas répondu à cette question.

9.3.2. Transformations de l'environnement et impacts sur la pratique de l'activité principale

9.3.2.1. Transformations du territoire

Les transformations de la végétation sont celles les plus fréquemment mentionnées par les répondants. Les deux tiers estiment que la végétation s'est dégradée, notamment en raison de la surexploitation et de la déforestation : *«La végétation d'avant et la faune ont complètement disparu et je pense que c'est dû à l'augmentation de la population. Toute la brousse a été défrichée pour faire des champs; à présent il manque d'espace»* (FA37).

La réduction et l'irrégularité des pluies ainsi que le tarissement des points d'eau est la seconde transformation signalée, suivie de la forte croissance de la population, résultant en la réduction de l'espace disponible par ménage : *«Nous sommes maintenant à la limite de nos espaces et le nombre de petits enfants m'inquiète»* (FA35); *«L'augmentation de la population a provoqué la diminution de l'espace pastoral. Le problème foncier devient de plus en plus contraignant avec l'augmentation de la taille des ménages»* (FA41).

La destruction des habitats fauniques ayant mené à la disparition de la faune et l'appauvrissement des sols dû à l'érosion hydrique et éolienne sont également cités par plusieurs. Cette dégradation des sols rend insuffisante la production agricole et *«c'est cette insuffisance alimentaire qui a transformé les paysans en commerçants des autres ressources naturelles pour survivre»* (FA42). Quelques répondants ont aussi parlé de changements du climat, affirmant qu'il fait plus chaud qu'auparavant.

Ces transformations du territoire ont provoqué de profonds bouleversements dans la vie de nombreux répondants. La diminution des volumes d'eau disponibles et la dégradation des sols ont entraîné une baisse importante des rendements de la production agricole ou animale et, par conséquent, une précarité accrue de la situation de nombreuses familles : *«Avant il suffisait que je cultive un petit champ pour satisfaire les besoins de ma famille. Actuellement je cultive des grands espaces (2 à 3 champs) et la production ne me suffit pas»* (FA36). D'autres affirment devoir acheter des vivres pour compléter leurs sources d'aliments.

Plusieurs ont été contraints d'entreprendre de nouvelles activités de subsistance – culture de contre-saison, travail des femmes, combinaison agriculture-élevage, etc. –, parfois même d'abandonner leur activité habituelle qui n'offrait plus un rendement suffisant. Les témoignages suivants sont éloquentes à cet égard : *«Par rapport aux temps passés ma vie a été complètement changée; ce sont ces changements qui m'ont transformé en commerçant. Les sols sont infertiles et quoique les animaux augmentent ma vie n'est pas meilleure. Il faut tout faire pour supporter la famille qui ne cesse d'augmenter»* (FA35); *«Du fait du changement, je suis obligé de prendre en charge le berger; il me faut payer du son; je ne peux plus travailler seul les champs car très vastes donc il faut de la main-d'œuvre. En fait, je n'ai plus une activité potentielle je fais un peu de tout pour satisfaire le ménage. Ces changements ont augmenté mes souffrances»* (FA42).

Ces transformations occasionnent une perte de repères socioculturels et une déstructuration majeure de l'organisation quotidienne des ménages, comme l'illustre la citation suivante : *«Ces changements ont carrément changé ma vie et désorienté mes activités. J'étais avant nomade et maintenant suis devenu un véritable agriculteur. Ma seule activité noble était l'élevage. À présent, du fait des changements, je suis devenu un auxiliaire de vente des ovins. Je suis carrément devenu sédentaire»* (FA40).

La baisse des revenus causée par la diminution des rendements des activités et les conditions socio-sanitaires difficiles ont des impacts importants sur les familles, entraînant *«malnutrition, forte fréquence des épidémies par manque d'eau potable»* (FA30). L'exode forcé provoque aussi la déstructuration des familles : *«Les enfants sont obligés d'aller en exode avec tous les risques; ils sont ainsi détachés de leurs familles et d'autres ne reviennent même plus»* (FA36); *«Notre vie a été vraiment affectée, surtout par l'abandon des anciennes pratiques; tous les enfants préfèrent aller en exode car la terre ne produit plus, les pluies incertaines»* (FA41).

9.3.2.2. Évolution récente de la production animale

Par ailleurs, plus de la moitié des répondants estime que la production animale s'est accrue au cours des dernières années. Les raisons expliquant cette croissance ne sont toutefois pas données. Selon eux, plusieurs membres de la communauté ont l'impression d'une décroissance, au contraire, en raison de la vente de nombreuses têtes que les conditions biophysiques et économiques rendent difficiles de garder : *«La production animale a augmenté ces cinq dernières années mais, du fait de l'improductivité des champs et l'augmentation des besoins, les gens ont beaucoup vendu ces animaux. Certains vendent pour déstocker du fait de problème d'espace pastoral (il n'y a pas suffisamment de paille) et de manque d'eau après l'hivernage»* (FA39). Certains estiment que cette situation est liée à la variabilité climatique : *«La production animale a augmenté. Les gens élèvent plus maintenant pour faire face aux variations climatiques»* (FA50). D'autres considèrent plutôt que la production a décliné, en raison de l'insuffisance d'espaces de pâturage et de la détérioration de ceux qui restent, de l'insuffisance de fourrage ainsi que des maladies affectant le bétail : *«La production a baissé ces dernières années. Cela est dû à l'insuffisance de pâturage et d'herbes de qualité. Les animaux ont faim et ne peuvent pas se reproduire. Avant, chaque quatre à six mois, la vache tombe en gestation mais, ces dernières années, il faut compter deux à trois ans pour qu'elle retombe enceinte»* (FA40).

9.3.2.3. Évolution récente de la gestion des ressources

Plus de la moitié des répondants affirment que la gestion des ressources a été mauvaise au cours des cinq dernières années. Plusieurs citent la destruction de la forêt et des autres ressources, principalement par l'agriculture extensive et la commercialisation du bois. La dégradation des sols cultivés préoccupe également les répondants. La production en est fortement réduite. Le manque d'espace, en général, est venu modifier les activités en réduisant les possibilités de les réaliser comme avant et en faisant se confronter les divers usages des ressources (conflits).

Bien que la majorité reconnaisse l'impact des sécheresses – *«La plupart des ressources ont été détruites. Les sols sont morts. Les arbres sont morts suite aux sécheresses. Le manque de points d'eau ne fait qu'intensifier le problème»* (FA42) –, la surexploitation des ressources est montrée du doigt par plusieurs : *«La gestion des ressources tient compte seulement du besoin immédiat de l'Homme pour survivre, donc les ressources sont de plus en plus détruites»* (FA39). Ces activités, toutefois, sont généralement entreprises comme mesure de survie et ne peuvent être interrompues sans solutions de remplacement.

Un répondant affirme que les pratiques de gestion ont changé et que ces changements ont nui aux ressources :

Ces dernières années, le couvert végétal surtout est géré de façon anarchique. Dans le passé, même après l'hivernage, on pratique un système de coupe et de brûlis qui permet aux souches de reverdir pendant la période de froid et cela permet aux animaux de manger. Cela permet aussi aux essences là de se développer. Maintenant, les ressources naturelles sont complètement détruites, les arbres abattus et vendus en ville. Après l'hivernage, il ne reste point de résidus, tout est balayé par les propriétaires des champs et les bergers sont obligés d'aller s'installer dans le Songhaï. Il y a maintenant trop d'individualisme (FA36).

En ce qui concerne spécifiquement les pâturages, la majorité des répondants estime que leur gestion s'est dégradée au cours des dernières années. La disparition des pâturages, en raison de la déforestation et, surtout, de l'expansion de l'agriculture, est mentionnée par près du tiers des répondants. Cette situation peut être très bouleversante, en particulier pour les éleveurs : *«[La gestion a] complètement changé. Il n'y a plus d'autres ressources, les arbres, l'herbe, etc., n'existent plus. Les animaux ne sont plus ici avec les propriétaires du fait du manque de pâturage et de points d'eau. On ne parle plus le même langage car l'élevage se fait à la maison "dans la poche"»* (FA35).

D'autres estiment que la gestion a, au contraire, donné de bons résultats, notamment grâce à la sensibilisation à l'importance de protéger l'environnement, à l'observation de règles d'utilisation des terres et à l'application de mesures de conservation : *«il y a une bonne gestion, respect et protection des couloirs de passage, protection des champs, défense de couper les acacias et autres grands arbres, protection des marigots»* (FA18); *«la gestion est bonne. Tout le monde est sensibilisé. Interdiction de couper le bois vert»* (FA21); *«amélioration de la gestion. Observation de pratiques et de mesures conservatrices des sols et des ressources comme le défrichement amélioré, l'interdiction d'exploiter les alentours immédiats des points [d'eau]»* (FA25). La gestion des forêts a aussi pu être améliorée grâce au suivi assuré par les agents forestiers. Un répondant souligne également la hausse de rendement des cultures qu'ont permis la *«pratique de la jachère, apport de fumier et d'engrais dans les champs. Avant il n'y avait pas tout ça»* (FA10).

Certains répondants affirment que la gestion n'a pas changé. Il ne s'agit pas nécessairement d'une opinion positive; l'un d'entre eux considère qu'*«Il n'y a pas de changement à cause du laisser-aller»* (FA24).

9.3.3. Rôle de la variabilité du climat

9.3.3.1. Principaux problèmes générés par la variabilité du climat

Les problèmes biophysiques – tels l'insuffisance et/ou l'irrégularité des pluies, la disparition de la végétation et de la faune, les inondations, les infestations et épidémies ou la dégradation des terres – engendrés par la variabilité du climat sont ceux ayant le plus affecté les répondants.

La répartition inégale des pluies dans le temps, notamment, cause de graves problèmes. Selon plusieurs répondants, la pluviosité a augmenté mais les pluies sont d'une intensité telle, lorsqu'elles se produisent, qu'elles causent plus de tort que de bienfaits, surtout si elles tombent durant la période des semis : *«l'abondance rapide des pluies peut conduire à l'échec des semis tout comme les sécheresses entraînent les mauvaises productions et la glacification des sols»* (FA18). Pire, ces précipitations contribuent encore davantage à la dégradation des sols déjà gravement appauvris : *«Les pluies, ces derniers temps, sont plus abondantes mais du fait qu'il manque de couvert végétal, les eaux sont mal utilisées, ruissellent vite et dégradent même le sol»* (FA40). Un autre répondant ajoute que *«les pluies sont plus abondantes qu'avant, mais du fait de l'appauvrissement et du manque de fumure des sols, ces pluies ne servent à rien. Il n'y a pas de sécheresse comme celles d'avant, mais les contraintes induites par l'improductivité des sols et la destruction du couvert végétal sont similaires»* (FA42).

La pauvreté extrême, les maladies et l'inquiétude face à l'incertitude comptent également parmi les impacts de la variabilité climatique : *«La sécheresse a détruit tous mes biens et maintenant nous sommes devenus des sédentaires sans aucune ressource. Nous sommes affamés et on n'a même pas la force de travailler»* (FA40); *«On cherche chaque fois de quoi manger, toujours inquiets par ce qui va se passer demain»* (FA50).

Certains tentent de trouver une solution à leurs difficultés dans l'exode, dans l'espoir d'obtenir de meilleurs revenus d'un travail à la ville, notamment les plus jeunes. En dépit de la déstructuration de la famille qui en résulte, un répondant affirme que le départ des jeunes est salubre : *«Mais en réalité, du fait du départ en exode de mes enfants, je vis mieux. Je pense que ce qu'ils gagnent là-bas est mieux que s'ils restaient à cultiver»* (FA39).

Selon les répondants, les principaux problèmes engendrés par la variabilité du climat sont d'ordre biophysique : sécheresse, manque d'eau, dégradation des sols, vents violents, perte de végétation, disparition de la faune, etc. La baisse de productivité agricole et animale et l'insécurité alimentaire qui en découle sont les deuxièmes difficultés mentionnées en lien avec la variabilité climatique. La pauvreté, les problèmes de santé et la souffrance qui en découlent, les déplacements de population et l'obligation de modifier – voire d'abandonner – ses activités sont également importants : *«Manque d'eau, champs fatigués, très pauvres et nous n'avons pas les moyens de les fumer. La santé est aussi un problème crucial car il y a beaucoup de maladies, surtout du fait des vents poussiéreux et il nous manque de centres de soins à proximité. Les maladies sont aussi des conséquences du changement climatique!»* (FA35).

Certains déplorent aussi le manque de soutien de la part des instances gouvernementales : *«Les services d'agriculture et d'élevage ne s'occupent pas de nous. En cas de besoin en urgence dans les années pluvieuses, ils ne sont jamais là. La santé de nos animaux n'a jamais été une préoccupation des services d'élevage»* (FA49).

Un répondant signale les risques de conflits inter-villages autour de l'usage toujours plus important des terres par l'agriculture : *«Le problème foncier est une des grandes contraintes : nous sommes de Dantchandou, mais on ne connaît pas avec exactitude la limite de notre terroir. Donc, avec l'extension des champs, un réel problème de terre va se poser et les villages rentreront en conflit de limite de terroir»* (FA39).

9.3.3.2. Lien entre la variabilité du climat et la gestion des pâturages et des ressources

Selon plusieurs répondants, la variabilité du climat a provoqué la disparition de certaines ressources et une baisse de productivité, notamment des terres agricoles. Il en est résulté la nécessité d'accroître les superficies de terre cultivées, au détriment des autres usages du territoire, notamment des pâturages. Cela entraîne une pression supplémentaire sur l'ensemble des ressources et une compétition accrue entre les divers usages :

La variabilité du climat en conjonction avec l'augmentation de la population a engendré la disparition de l'espace pastoral. Donc, du fait du climat, le pâturage détruit les autres ressources (pression de pâturage sur le couvert végétal). L'élevage est devenu intensif (à la maison), toutes les ressources sont coupées et ramenées au village, ce qui augmente la dégradation des sols. Donc, les premières sécheresses étaient l'origine du problème, après les gens ont augmenté, les sols surexploités, d'où l'obligation de s'attaquer aux ressources restantes pour survivre et le phénomène ne fait que s'aggraver (FA35).

Certains répondants estiment que les variations climatiques incitent à adapter la gestion des ressources aux nouvelles conditions. Ainsi, de nouvelles pratiques sont adoptées : élevage de case, cultures de contre-saison, plantation d'arbres fruitiers, meilleure gestion des ressources, etc. Certains soulignent que la dégradation des ressources suite aux variations du climat a fait prendre conscience de la précarité de ces ressources et de la vulnérabilité des communautés. Il en est résulté une volonté de gérer de façon plus prévoyante ces ressources précieuses : *«la variabilité du climat a permis une prise de conscience par rapport à la coupe des arbres, d'entreprendre d'autres activités rentables»* (FA05); *«la variabilité du climat a attiré l'attention sur la gestion des ressources. En cas de mauvaise gestion, dans le futur il n'y aura pas du bois pour la construction des maisons»* (FA25).

9.4. Stratégies d'adaptation aux impacts de la variabilité climatique

9.4.1. Stratégies individuelles

Les répondants ont tenté de réduire les impacts de la variabilité du climat principalement par l'application de techniques nouvelles ou mieux adaptées ou par des aménagements particuliers. La plus répandue de ces techniques est l'application d'engrais, de compost ou de fumier. La diversification des zones agro-écologiques cultivées²³ et des semences utilisées, l'utilisation de semences améliorées, l'aménagement de brise-vent, l'installation de fontaines ou la construction de digues, la culture attelée et le défrichement amélioré sont d'autres pratiques retenues.

²³ «La stratégie consiste à semer des champs situés dans plusieurs zones agro-écologiques différentes, il s'agit, chaque fois, de semer les champs situés sur les sols dunaires et les champs des plateaux avec des sols plus ou moins lourds. Quand la campagne pluvieuse démarre sous de bons auspices, on met l'accent sur les sols lourds et vice versa. Pour d'autres, il s'agit simplement d'exploiter un peu dans chacune de ces deux zones, l'objectif n'étant pas de produire beaucoup, mais d'éviter de ne rien produire» (ICRISAT *et al.*, 2006).

La diversification des activités – cultures de contre-saison, embouche, élevage de case, petit commerce, etc. – afin de tirer des revenus complémentaires à ceux, insuffisants, procurés par l'activité principale, est le second type de stratégies utilisé. Les répondants ont aussi procédé à l'achat de vivres supplémentaires, d'intrants agricoles, de semences, de matériel de travail : *«J'achète du fumier et transporte cela dans mes champs [...] Pour palier au manque d'eau, nous avons acheté beaucoup de tonneaux vides que nous remplissons et abreuons les animaux avec, sinon les animaux peuvent passer des jours au bord du puits sans boire»* (FA35).

L'exode, la constitution de réserves et la coopération sont d'autres stratégies mises en œuvre : *«Pour l'élevage, on s'organise pour faire des stocks des produits pastoraux par commandes groupées (son, grains de coton...). Mais nous sommes en train de nous réorganiser pour mettre des structures en place afin de lutter contre les méfaits du changement»* (FA41).

Quelques répondants affirment n'avoir rien tenté jusqu'à maintenant, certains par manque de moyens financiers. Deux répondantes ont dit ne pas avoir, en tant que femmes, la possibilité d'agir ou de décider. Enfin, quelques répondants signalent la prière, notamment collective, pour améliorer la situation.

Selon un répondant, la capacité de s'adapter dépend du groupe d'appartenance : *«Les villageois ici ont des enfants très riches à Niamey. Ils aident le village en période dure. Ils octroient même des crédits aux villageois pour passer les périodes difficiles et même des ventes à un prix modéré. C'est ainsi que les impacts des variabilités sont atténués ici. Mais nous, les Peuls nous souffrons un peu»* (FA40).

9.4.2. Stratégies collectives

Les réponses apportées par les villages aux problèmes engendrés par les changements climatiques consistent principalement en l'accomplissement de rituels religieux, l'application de techniques agricoles ou pastorales nouvelles ou adaptées (semences améliorées, culture de variétés précoces, apport de fumier et d'engrais, exploitation de diverses zones agro-écologiques, traitement des koris, fonçage de puits...), la coopération et la diversification des activités. Les activités de coopération incluent le regroupement en associations, la constitution de magasins, les cotisations à un fonds d'urgence commun, la formation d'une assemblée villageoise pour la prise de décisions, etc. Par exemple, un répondant affirme : *«On a une association villageoise dont je suis le président, ainsi on se réunit et décide des actions à entreprendre en fonction de la situation qui prévaut: c'est par exemple pour le contrôle et la préservation de l'espace pastoral sur le plateau; La gestion du seul puits qui alimente aussi bien les animaux que les habitants»* (FA37).

La constitution de réserves, l'exode, l'application de mesures de restauration de l'environnement (plantation et protection des arbres, surveillance des feux de brousse) et les demandes d'aide extérieure – ONG, État – sont les autres principales stratégies mises en œuvre. L'éducation et la sensibilisation, l'emprunt et l'acquisition de matériel facilitant la pratique de l'activité principale ou améliorant le rendement de cette dernière sont également des stratégies appliquées mais de façon plus marginale. Quelques répondants affirment qu'aucune stratégie collective n'a été adoptée dans leur village, tous tentent de se débrouiller selon leur situation et leurs capacités individuelles. Cette tendance à l'individualisme est confirmée et mise en contexte par l'ICRISAT et collaborateurs : *«L'accumulation des situations de crise et de disette ont fait disparaître la notion de la grande famille, au sein de laquelle l'entraide était la règle d'or, pour laisser place au repli de chacun sur soi. Il s'agit désormais de garder pour soi seulement le peu qu'on a eu»* (ICRISAT et al., 2006).

9.5. Système d'action, cadre institutionnel, réseau d'action

9.5.1. Relations entre les acteurs

Une très forte majorité de répondants dit être principalement en relation avec les agences gouvernementales, les services techniques et les ONG pour leur travail. Les seconds acteurs mentionnés sont les groupements (de femmes, de producteurs agricoles, etc.). Les éleveurs et les commerçants sont mentionnés par quelques répondants.

Les principales relations de travail visent l'apport de matériel : intrants (semences, engrais), nourriture, animaux, équipement... L'éducation (formation à certaines techniques agricoles ou d'élevage, sensibilisation) est le second motif évoqué, suivi du financement de projets (crédit). Selon les répondants, certaines de ces relations tardent à se concrétiser ou à donner des résultats, faute de moyens financiers des organismes impliqués.

Toujours dans le cadre du travail, les relations avec les agences gouvernementales, les services techniques et les ONG sont mentionnées par plus des deux tiers des répondants comme étant les plus importantes, intéressantes ou utiles. Les répondants soulignent la contribution de ces organismes au développement de leur village, notamment par la formation qu'ils dispensent. Les projets menés touchent autant l'élevage que l'agriculture et cela semble apprécié par les répondants. Le caractère permanent du soutien des services techniques est important aux yeux de certains, en comparaison à la durée limitée des projets. L'importance de l'implication des femmes, qui permet de hausser le revenu des ménages, par les projets est également reconnue.

Les relations avec les groupements sont les autres relations citées. Il est à noter que près du quart des répondants n'a pas répondu à cette question. Aucun répondant n'a fourni de réponse aux deux questions portant sur les relations difficiles (interlocuteurs et nature des relations).

Quant aux relations entretenues dans le cadre de la gestion des pâturages et des autres ressources, le chef de village est, de loin, le principal interlocuteur des répondants puisqu'il est toujours impliqué ou consulté dans la prise de décision. Les groupements ou comités sont les seconds acteurs nommés (*«C'est toujours les membres des organisations paysannes qui s'occupent de la gestion des pâturages et des ressources»* (FA45)), suivis de l'ensemble des villageois, des éleveurs, des agriculteurs et des aînés.

Les représentants des ONG, agences gouvernementales ou services techniques, les personnalités religieuses, la famille, le chef de canton et les propriétaires d'animaux sont mentionnés par quelques répondants. Les relations avec d'autres communautés sont également nécessaires quand les ressources doivent être partagées : *«Nous partageons l'espace sur le plateau avec les villages environnants; donc on est amené à nous réunir de temps en temps et organiser cette gestion, surtout les couloirs et les mares qu'on utilise ensemble pendant l'hivernage. Les différentes associations se rencontrent avec les chefs de village aussi»* (FA37).

9.5.2. Gestion des pâturages et des autres ressources

9.5.2.1. Importance des pâturages

La majorité des répondants affirme que des espaces servant au pâturage sont présents dans leur zone, bien qu'il s'agisse, pour la plupart, de terres au départ vouées à une autre fonction. Ces aires de pâturage sont, en majeure partie, des champs en jachère. L'ICRISAT *et al.* précisent l'importance de ces zones : la fonction d'affouragement des animaux pendant l'hivernage assurée par les jachères

est indispensable dans la mesure où elle contribue à la paix et la stabilité dans la zone. En effet, le surpeuplement et la détérioration des terres agricoles ont conduit à l'occupation de l'ensemble des terres agricoles dans la zone. Les jachères constituent, de ce fait, les seuls espaces de pâturage hormis les terres marginales impropres à l'agriculture (ICRISAT *et al.*, 2006).

Les pasteurs utilisent aussi les couloirs de passage, les terres marginales et les terres de plateau.

Les principaux usagers de ces aires de pâturage sont les éleveurs, les femmes qui y collectent du bois et cultivent de petites parcelles, les agriculteurs qui possèdent aussi des animaux et les propriétaires des terres en question. Certaines aires sont utilisées par plusieurs villages. Par exemple, un répondant décrit ainsi l'utilisation des pâturages dans sa région : *«La majorité des utilisateurs sont les Peuls. Les animaux des villageois sont confiés à ces éleveurs peuls, donc tous les animaux du village vont paître là-bas et les villages environnants aussi utilisent cet espace»* (FA36).

La majorité des usagers de ces espaces les utilisent pour y faire paître leurs animaux et ceux qui leur sont confiés, généralement par des agriculteurs. Certains, majoritairement des femmes, y ramassent du bois et quelques agriculteurs y cultivent des parcelles. Des pâturages situés près des villages sont utilisés pendant une certaine période de l'année mais le manque d'eau force les éleveurs à partir en transhumance vers des régions mieux irriguées en dehors de cette période : *«Tous les animaux du village vont paître dans cet espace pendant l'hivernage. Il existe des couloirs de passage qui mènent à cet espace. Juste après l'hivernage, les animaux se nourrissent dans les champs grâce aux résidus de culture. Mais, du fait du problème d'eau, tous les animaux sont conduits dans le Boboye»* (FA35). Près de la moitié des répondants n'ont pas répondu à cette question.

La moitié des répondants disent être concernés par la gestion des pâturages puisque leur activité principale en dépend. La plupart d'entre eux sont éleveurs et y mènent donc leurs animaux. D'autres sont agriculteurs et possèdent les champs en jachère où vont paître les animaux ou encore veulent protéger leurs champs des animaux. Les autres y font de la cueillette et y ramassent du bois.

Près du quart participent aux activités de gestion en raison de leur statut dans la communauté ou dans un groupement : *«D'abord je suis moi-même éleveur, car j'ai des animaux. Mais en tant que chef de village je contrôle la gestion du pâturage; surtout pour éviter les conflits ou pour intervenir lorsque qu'il y a des contraintes communes (maladies et autres)»* (FA41); *«Je suis présidente du groupement des femmes, j'interviens dans le règlement des conflits»* (FA09); *«Je fais partie du comité qui contrôle et empêche l'occupation de cet espace pastoral»* (FA37).

9.5.2.2. Lien entre la gestion des pâturages et celle des autres ressources

Lorsque interrogé sur le lien entre la gestion des pâturages et celle des autres ressources, près du quart des répondants considère qu'il y a conflit d'usages entre l'élevage et l'agriculture. Selon eux, il est *«difficile de concilier l'agriculture et l'élevage, les champs ont occupé tout l'espace»* (FA11). *«L'agriculture est plus forte, les domaines agricoles priment sur les autres, les champs ont occupé toute la brousse. Même les éleveurs pratiquent aujourd'hui l'agriculture»* (FA18). D'autres répondants estiment plutôt que les relations sont principalement de complémentarité. Ainsi, le parage des animaux permet la fertilisation des champs, les éleveurs amènent paître les animaux des agriculteurs.

Certains perçoivent des liens d'interdépendance – tant de complémentarité que de compétition – entre tous ces éléments : l'agriculture et les pâturages, la croissance démographique et l'expansion spatiale de l'agriculture, la réduction de la productivité des sols et la surexploitation des ressources, etc. Un répondant affirme :

Ils sont tous liés et chacun influence l'autre. L'agriculture a besoin du fumier (donc des animaux) et les animaux, il faut du pâturage. Aussi, l'agriculture détruit les espaces de pâturage et les arbres. Mais c'est surtout l'agriculture et le manque d'eau qui influence beaucoup la gestion du pâturage. En tout cas, le manque d'eau (puits surtout) influence tout, même les hommes. On a un seul puit très profond, il faut deux à trois jours pour certains avant de remplir leurs bidons. Les animaux vont très loin pour s'abreuver et c'est un calvaire (FA37).

L'agriculture est parfois explicitement montrée du doigt en tant que source des conflits :

Du fait de changement du climat, il y a eu une réduction énorme aussi bien de l'espace pastoral que de la fertilité du sol. Donc, la collaboration est difficile entre l'agriculture et l'élevage. Chacun a besoin d'espace et cherche à dominer l'autre. C'est l'agriculture, par son extension excessive, qui influence tout : destruction des arbres, du couvert végétal en général et même la faune. Et, comme il y a plus de l'espace, le pâturage a aussi changé de forme : on ramène toutes les ressources à la maison donc on détruit l'environnement (FA38).

9.5.2.3. Relations entre les agriculteurs et les éleveurs

Une très forte majorité des 44 agriculteurs affirme entretenir une bonne relation avec les éleveurs. Cette relation est pacifique et faite d'entraide, de partenariat : *«je confie mes animaux aux éleveurs, achat de lait auprès des éleveurs»* (FA24); *«mise à disposition de parcelles agricoles aux éleveurs pour une exploitation temporaire, je confie mes animaux aux éleveurs, contrat de parage avec les éleveurs»* (FA25).

Plusieurs répondants, toutefois, affirment que tous sont maintenant devenus agriculteurs-éleveurs et que la distinction entre les deux groupes est loin d'être aussi nette qu'auparavant : *«Dans tous les cas nous sommes maintenant mixtes (Agriculteurs-éleveurs) du fait de manque d'espace de pâturage»* (FA35); *«Nous sommes tous mixtes. Les éleveurs sont même plus agriculteurs que les agriculteurs. Par exemple, je suis agriculteur théoriquement, mais mon propre fils est mon berger; nous sommes tous éleveurs et agriculteurs»* (FA41).

Certains répondants parlent de relations conflictuelles, notamment en cas de dommages aux champs par les troupeaux mais, selon la plupart, les conflits se règlent à l'amiable.

Pour ce qui est des éleveurs, un seul des six répondants pratiquant l'élevage comme activité principale parle d'une relation négative avec les agriculteurs en raison d'accusations, fausses selon lui, de dommages causés par les éleveurs. Les autres font plutôt mention d'une relation d'entraide, de partenariat, d'échange de matériel et de services : *«fertilisation des champs par le parcage, achat de fane de niébé et de son, les animaux pâturent les champs en jachère»* (FA28).

Le principal intervenant mentionné par les répondants pour améliorer les relations entre agriculteurs et éleveurs est le chef de village. Il est, clairement, le premier interpellé dans les relations litigieuses. Les sages et le chef religieux assistent souvent le chef du village dans ses interventions. Les assemblées ou conseils villageois sont également souvent appelés à intervenir. Généralement, les problèmes sont réglés à l'amiable et leur résolution ne dépasse pas l'échelle du village. Si la tentative de conciliation échoue ou si l'enjeu du litige dépasse l'échelle du village, il est possible que l'intervention du chef de canton, voire du sous-préfet, soit requise : *«C'est le chef du village, assisté des sages. Lorsqu'il s'agit d'un problème interne à notre village, il est réglé à l'amiable au niveau du village même par le chef. Mais [si] c'est un problème communautaire (les villages qui partagent l'espace pastoral), on tente une solution à l'amiable; s'il persiste, cela va chez le chef de canton et parfois jusqu'à la sous-préfecture»* (FA37).

Les mesures de réglementation et les incitations à les respecter ainsi que les solutions techniques sont les deux principales stratégies d'harmonisation des relations entre agriculteurs et éleveurs quant à la gestion des pâturages et autres ressources. La sensibilisation, la coopération, la concertation et la constitution de réserves sont les stratégies suivantes les plus citées. Un répondant explique ainsi : *«Il n'y a pas beaucoup d'espace; c'est toujours à travers nos associations qu'on décide des stratégies. C'est surtout des cotisations pour achats de compléments alimentaires, pour faire face aux maladies induites par les vents de sable, etc. On adopte et sensibilisons les agriculteurs sur le défrichage moderne, mais c'est tout récent»* (FA41).

Quelques répondants affirment que les interventions et les conseils du chef, de l'Imam et des sages du village permettent une meilleure entente entre les deux groupes. La mise en place d'un comité de gestion de conflits est également mentionnée par quelques répondants.

Une nouvelle forme de crédit permettant d'entreprendre des activités rémunératrices à court terme est également tentée : *«Actuellement, on est en train d'adopter le système de warrantage qui est une stratégie très efficace pour nous. Le crédit warranté permet de faire des activités génératrices de revenu, surtout par les femmes. Cette année, Maigari est en train de tester le SEF [projet Small Enterprise Foundation] et, déjà, cela nous intéresse»* (FA43).

9.5.3. Personnes-ressource

Comme le laissent supposer les réponses précédentes, le chef du village est la personne qui influence le plus les stratégies adoptées pour harmoniser les relations entre agriculteurs et éleveurs. Il est généralement appuyé par les sages, l'Imam, des représentants des associations, etc. Certains répondants affirment que les décisions se prennent en concertation avec l'assemblée villageoise.

La majorité des répondants ayant exprimé leur opinion est d'accord avec l'influence exercée par cette ou ces personnes, notamment lorsque le chef est appuyé par une association de villageois. D'après eux, les problèmes sont ainsi bien gérés, la population est consultée et les conflits sont évités ou, du moins atténués. Un tel processus permet aussi d'obtenir l'appui des autorités.

Selon près de la moitié des répondants, le chef de village est aussi la personne la plus susceptible de trouver des solutions durables aux problèmes liés à la gestion des pâturages et à ses impacts sur les autres ressources. Il est intéressant de constater qu'un chef de village porte plutôt ses espoirs vers les projets de développement menés par des ONG ou des agences gouvernementales en affirmant : *«Les projets doivent aider par la création des points d'eau (puits, forages). L'État n'a rien et dans notre village, je ne vois pas qui. Mais si le projet appuie nos organisations on peut s'en sortir un peu»* (FA35). Les responsables des projets de développement menés dans les villages (agences gouvernementales, ONG, Services techniques) et les gouvernements sont les seconds intervenants cités. Selon certains, il revient à l'État de fournir les ressources nécessaires à la réalisation des projets de développement qui permettront de réduire les pressions exercées sur les ressources naturelles en facilitant la pratique d'activités rémunératrices qui soient respectueuses de l'environnement.

Certains répondants considèrent que c'est la communauté dans son ensemble qui doit initier les solutions, en se regroupant et en se concertant. Les projets, adaptés aux besoins et à la volonté des communautés, peuvent alors supporter la concrétisation de cette volonté : *«La population doit d'abord commencer et les projets peuvent venir en aide. Comme ça a été pour le projet micro-dose et le warrantage, les paysans, avec l'aide des projets, peuvent s'en sortir. L'État est pauvre comme le village donc on pense plus aux projets mais qu'ils viennent directement au village»* (FA36); *«Seuls les villages eux-mêmes (la communauté se réunit) s'unissent et s'organisent, ainsi ils peuvent apporter une solution durable. Il faut que les villages, les groupes de villages se concertent et acceptent de mieux gérer ce qui leur est cher. Mais il faut aussi que l'État et les projets viennent en aide car nous n'avons pas beaucoup de moyens»* (FA39).

Les chefs de canton, les chefs traditionnels et autres autorités sont également mentionnés par quelques répondants, tout comme les sages, les assemblées et associations villageoises (*«Les organisations villageoises et communautaires. Avec la concertation et redynamisation des associations villageoises, des solutions peuvent se trouver et, mieux, leur application peut être effective. L'individualisme va diminuer. Mais il faut tout de même une aide, soit de l'État ou des projets au début»* (FA38)), les personnalités religieuses et Dieu. La confiance accordée à la communauté elle-même et aux associations villageoises montre une volonté collective de se prendre en main devant l'adversité. Cette détermination est également soulignée par ICRISAT et al. (2006, p. 30-31) :

Devant la détérioration continue du revenu familial [...] et face à la démission de l'État qui n'arrive plus à satisfaire certains besoins comme l'approvisionnement en intrants, l'accès au crédit, les aides d'urgence en cas de mauvaise campagne, les populations du Fakara ont commencé, depuis 2000, à s'organiser en groupements au niveau des villages, puis en unions de groupements à l'échelle du canton. Ces organisations de base constituent le nouvel espoir des populations au vu de toutes les attentes des populations. Il faut faire remarquer que, malgré leurs jeunes âges, les organisations ainsi créées ont commencé à prendre en charge certaines préoccupations du moment comme l'accès aux intrants et au crédit. On note, par ailleurs, une représentation non négligeable des femmes au sein de ces organisations de base.

Les auteurs notent toutefois que ces initiatives sont encore peu nombreuses :

Le degré de dégradation des ressources suite à la variabilité climatique et ses effets pervers sur les populations nécessite une plus grande mobilisation de leur part. Mais force est de reconnaître que les initiatives collectives propres aux populations pour atténuer, stopper voire inverser les tendances de dégradation continue sont très rares dans la zone d'étude. Les populations ont plutôt tendance à participer à la mise en œuvre des initiatives émanant de l'autorité (chef de village, chef de canton, sous-préfets ...) ou des projets, des initiatives qui se font rares pour la zone du Fakara. Par ailleurs, on note quelques initiatives entrant dans le cadre de la prévention ou du règlement des conflits liés à l'occupation de l'espace» (ICRISAT *et al.*, 2006).

9.6. Connaissances et représentations

9.6.1. Prévisions du climat

Plus de la moitié des répondants affirme être en mesure de prévoir la saison des pluies, principalement par l'observation de la nature : vent, brume, poussière, végétation, température, climat, faune...).

Le tiers dit ne pas pouvoir le faire mais leur réponse semble davantage signifier qu'il considère ne pas posséder de «don» ou la «légitimité religieuse» pour le faire et non qu'il ne possède pas les connaissances requises :

Non je ne peux pas le faire. Dans le temps, nos grands-parents le faisaient mais, avec la religion, cela est devenu un tabou (FA37).

Non je ne peux pas prédire. Mais, par des observations, on arrive à situer l'arrivée des pluies. On nous a montré des arbres (exemple "synsa") qui, s'ils fleurissent 15 jours après le 6^e mois (~Avril), cela implique que les pluies sont proches. Il y a aussi la manière dont alternent froid et chaleur: chaleur plus vents secs signifient une mauvaise saison, pas beaucoup de pluie. Mais chaleur sans vent est un signe de beaucoup de pluie, donc une bonne campagne (FA36).

Peu de répondants affirment qu'il existe une façon de prévoir le climat dans leur communauté. D'après ces quelques répondants, ce sont surtout les marabouts qui possèdent les connaissances et compétences nécessaires. Il s'agit d'implorations de Dieu au cours de cérémonies mystiques. Trois quarts des répondants affirment qu'il n'y a pas de manière de prévoir le climat. Un répondant affirme même que «*c'est un tabou ici*» (FA37).

9.6.2. Perceptions des transformations de l'environnement

Les répondants identifient des causes naturelles et des causes anthropiques des transformations de leur environnement. L'insuffisance des pluies, les sécheresses sont la première cause mise en exergue, étant mentionnées par la moitié des répondants. Dans certains cas, ce n'est pas tant le volume total des pluies (insuffisance) que leur répartition inégale dans le temps et dans l'espace qui cause problème. L'érosion des sols, par le vent et par le ruissellement, qui entraîne un appauvrissement constant des sols, est une autre cause majeure de modification du territoire. Les grands vents accélèrent aussi l'évapotranspiration, faisant disparaître encore plus rapidement

l'eau des précipitations et affectent également les plants aux champs en les renversant ou les ensevelissant (ICRISAT *et al.*, 2006).

Parmi les causes humaines des transformations observées, la croissance démographique est celle le plus souvent citée. Le rapport à l'espace, notamment, est souligné : *«Il y a beaucoup des gens par rapport à l'espace. C'est le rapport population et environnement qui a modifié les choses»* (FA51). La surexploitation des ressources, notamment la déforestation, qui en résulte est la seconde cause mentionnée.

Plusieurs des répondants voient très clairement comment la croissance rapide de la population est venue exacerber les pressions exercées sur les ressources naturelles, déjà fortes en raison de la baisse de productivité des sols :

Tout a débuté avec les sécheresses passées. Et après ça, l'augmentation de population est venue accentuer les choses; le champ qui nourrissait un petit nombre de ménages, avec la croissance [démographique], devient insuffisant donc il faut défricher, augmenter les superficies des champs... Les terres sont complètement occupées par les champs, les hommes et les animaux augmentent, d'où la destruction des ressources naturelles. Le manque d'eau, l'irrégularité des pluies, a accentué davantage la gestion des ressources, surtout le pâturage (FA43).

Ces répondants comprennent que l'exploitation intense des ressources est une question de survie, à court terme, pour les ménages durement affectés par les transformations récentes de l'environnement : *«Les pluies sont insuffisantes, les sols ne produisent pas bien et avec l'augmentation de la population la surexploitation des sols ne cessent d'augmenter. C'est même cette pression qui a amené les gens à couper les arbres, balayer l'herbe, etc., vendre pour subsister»* (FA35); *«Après l'hivernage, il n'y a rien à faire par manque de points d'eau donc, la seule alternative, c'est la commercialisation de ces ressources naturelles : coupe d'arbres et vente de bois; l'herbe est balayée et vendue en ville»* (FA36). Enfin, selon quelques répondants, les difficultés actuelles sont le résultat d'une malédiction divine : *«C'est pour moi une malédiction de Dieu qui nous frappe. C'est le manque du respect des règles établies en commun qui a provoqué la colère du Dieu»* (FA37). Ce répondant nuance cette perception en considérant également les pressions occasionnées par la croissance démographique : *«Mais il faut reconnaître quand même que la population a beaucoup augmenté et les besoins»* (FA37).

9.6.3. Expériences et pratiques retenues du passé

Quand on leur demande ce qu'ils ont retenu des expériences et des pratiques du passé, le tiers des répondants compare la situation actuelle à celle qui prévalait il y a quelques années auparavant et estime que la croissance démographique et la surexploitation des ressources ont beaucoup modifié le territoire, les relations au territoire et les relations entre les gens : les forêts ont été largement détruites, réduisant de beaucoup les possibilités de cueillette alors que cette activité, autrefois, pouvait constituer une part importante de l'approvisionnement alimentaire; les espaces de pâturage, contrairement à aujourd'hui, étaient jadis suffisants; les relations entre individus et entre communautés étaient plus harmonieuses du fait de l'espace suffisant.

Certains répondants mettent ces changements sur le compte de l'adoption, par les villageois, des aspirations des gens de la ville : *«L'argent n'était pas bien connu dans le village mais, maintenant, les besoins villageois sont les mêmes que les villes (une augmentation de niveau de vie), d'où la destruction des ressources naturelles»* (FA35). Les deux témoignages suivants résument l'ensemble des points exprimés :

Avant, il n'y avait pas beaucoup de personnes par ménage, la brousse n'était pas utilisée pour résoudre des problèmes mercantiles (commercialisation des ressources naturelles). Les arbres meurent naturellement mais pas d'être abattus par l'homme. En somme, les ressources naturelles sont utilisées pour les consommations locales. Maintenant, avec la pression démographique, les besoins ont augmenté et toutes ces ressources sont ramassées et commercialisées au niveau des grandes villes. De grands stocks sont constitués, conservés pour être vendus plus cher après et cela va même plus vite que les effets qu'on a connus des sécheresses passées. Le manque de pluie, couplé avec le balayage avant maturité des herbes, a fait disparaître certaines semences et, ainsi, [a entraîné] la disparition de certaines herbes riches pour l'élevage (FA36).

Les pratiques et stratégies anciennes sont laissées tomber. Les provisions qui étaient faites à la fin de chaque campagne pour parer les éventuelles difficultés sont bafouillées. L'argent n'était pas connu et les besoins étaient modestes et réalistes. Avant, les arbres mouraient par le fait naturel mais pas pour être commercialisés. Des nouveaux métiers liés à la commercialisation des ressources naturelles sont nés; ce sont des changements que nous ne connaissons pas. Les champs qui étaient laissés au profit des animaux sont maintenant raclés et vendus pour résoudre des problèmes liés au changement de niveau de vie (FA37).

La nouvelle situation a aussi forcé la diversification des activités de subsistance, comme en témoignent les réponses suivantes : *«Les difficultés ont conduit à la pratique des cultures de contre-saison»* (FA15); *«On est devenu des agriculteurs-éleveurs car la situation nous oblige, on ne peut pas vivre de l'élevage seul, ni de l'agriculture seule. Les Zarma ont maintenant beaucoup d'animaux, d'où la forte pression du pâturage»* (FA48); *«Dans le passé, nous travaillons uniquement les champs et tout va bien. Mais, actuellement, on fait de tout : commerce, jardinage, embouche, vente de bois, etc., alors que, avant, on ne connaissait pas tout ça»* (FA35); *«Avant, dans les années 1960, je cultivais deux champs avec mon seul ménage; maintenant, huit ménages son autour et ces champs sont insuffisants. C'est là un des problèmes de la réduction de l'espace. Avant, on ne connaissait que l'agriculture mais, actuellement, on est transformé en des commerçants»* (FA41). Enfin, certaines techniques agricoles ou d'aménagement afin de récupérer les sols, telles que les jachères de longue durée, la rotation des cultures, le traitement des koris, sont mentionnées. Certaines d'entre elles sont encore pratiquées, d'autres, bien que leurs bienfaits soient reconnus, ont dû être abandonnées. Par exemple, la jachère de longue durée est quasi impossible en raison de la forte croissance démographique qui rend nécessaire l'exploitation quasi continue de toute parcelle de terre cultivable.

9.6.4. Stratégies potentielles d'amélioration de la gestion des pâturages et des autres ressources

Près du tiers des répondants croit que les nouvelles techniques agricoles et d'aménagement pourraient améliorer la gestion des pâturages et des autres ressources (intrants, semences améliorées, fumure, plantation d'arbres, aménagement de points d'eau, jachères, défrichement amélioré, etc.). Un répondant propose :

[la] création des points d'eau (forages, puits) qui permettront aux gens de faire des cultures de contre-saison ou d'autres activités génératrices de revenu. Cela pourrait réduire la destruction et la commercialisation des ressources. On peut aussi procéder au remplacement progressif des arbres par plantation d'essences utiles et ayant un intérêt réel tels que : neem, l'eucalyptus et d'autres qui ont une valeur agro-pastorale (FA37).

Une meilleure délimitation et la création d'aires de pâturage et de couloirs de passage sont mentionnées par le quart des répondants, dont un affirme :

On peut, si tout le monde le comprend, faire une gestion partagée : on peut laisser un côté du terroir durant un certain nombre d'années (2-3 ans) uniquement pour le pâturage et l'autre pour l'agriculture. Après les 3 ans, on inverse de place. Là, les sols seront bien fumés, les ressources vont se régénérer. Cela demande un peu d'effort de l'État (projet) en mettant de l'engrais à la disposition des paysans (s'ils peuvent produire autant avec un seul champ du fait de l'engrais, ils accepteront de céder un ou deux champs pour le pâturage) (FA36).

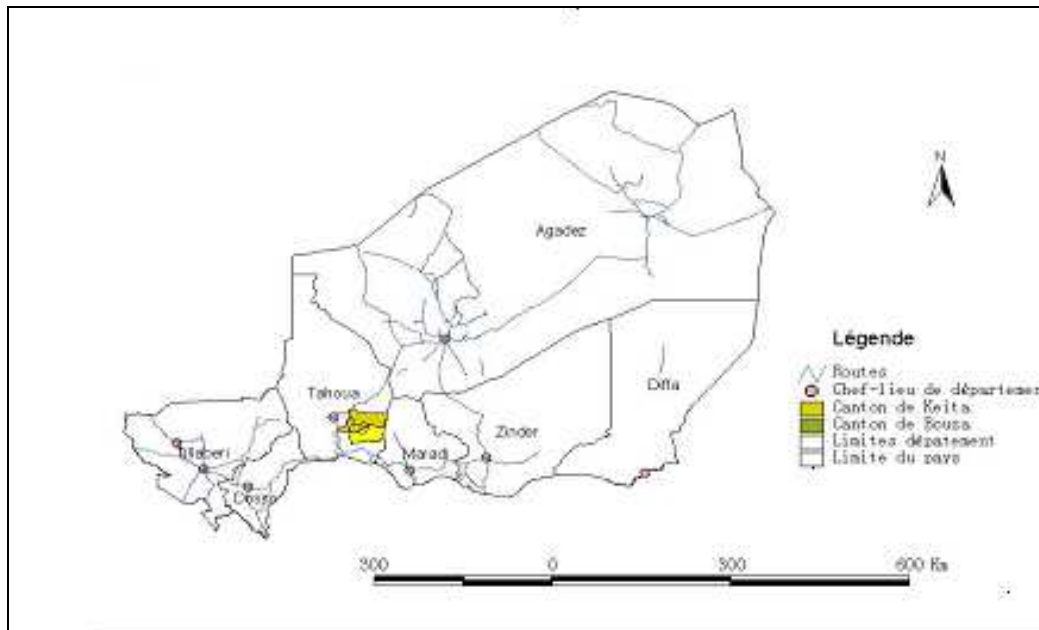
Un plus grand respect de l'environnement et la restauration des sites dégradés viennent en troisième.

La création de comités de gestion en appui aux chefs de village pour l'établissement et la mise en application des règles de gestion en ce qui a trait au pâturage et à l'utilisation des ressources est également suggérée. Le recours à l'aide extérieure, principalement de l'État (pour créer des aires de pâturage, s'approvisionner en intrants agricoles, etc.) est ensuite cité : *«Il faut que le gouvernement apporte son appui : faire des magasins de stocks vivriers au village, comme cela se faisait en temps colonial. Amener des engrais en quantité et à un prix abordable. Promouvoir les systèmes de crédits tels que embouche, warrantage et autres pour enfin stopper les spéculations des ressources naturelles (bois surtout)»* (FA41). La solidarité et l'entraide, la sensibilisation aux problèmes actuels et aux solutions possibles ainsi qu'une meilleure réglementation font également partie des solutions mentionnées.

10. SITE DE TAHOUA

10.1. Problématique spécifique à la région de Tahoua

Les finages où se déroule le projet-pilote sont ceux de Garadawa et Madetta, dans les départements de Kéïta et Illéla (figure 7) situés dans la région de Tahoua. Le principal système de production de cette région est un système mixte agriculture-élevage.



Tiré d'AGRHYMET (2005)

Figure 7. Site de Tahoua : Localisation de la zone d'étude.

La région de Tahoua, étant située dans la zone agro-climatique nord-sahélienne, est caractérisée par un climat tropical semi-aride. La saison des pluies n'y dure, en moyenne, que 3 à 4 mois, soit de juin à septembre. Les précipitations à caractère orageux y sont fréquentes mais présentent de très grandes variations temporelles et spatiales. La région étant localisée dans la zone de transition qui reçoit entre 300 et 400 mm de pluie par année (voir Groupe de travail II, section 1.3.2.3. concernant le régime de précipitation dans les capitales du CILSS), un système mixte agriculture-élevage est pratiqué. L'usage du territoire est toutefois en train de changer, les zones de culture s'étendant progressivement vers le nord, «signe d'une pression sur les ressources naturelles du fait de l'accroissement de la population de la zone où cohabitent éleveurs touaregs et peuls et agriculteurs haoussas» (AGRHYMET, 2005, p. 7). Le mil, le sorgho et le niébé sont les principales cultures vivrières produites dans la région. Bien que plus de 85% des surfaces cultivables soient emblavées, la production agricole est insuffisante pour couvrir les besoins alimentaires de la population en raison de la croissance démographique rapide et de l'appauvrissement des sols. Le taux de mise en culture des terres arables augmente donc constamment, depuis une trentaine d'années. L'espace ainsi mis à profit est cependant constitué des sols marginaux, sensibles à la dégradation. De plus, l'expansion des cultures se produit au détriment des aires de pâturage. Les éleveurs éprouvent ainsi de plus en plus de difficultés à trouver des zones de pâturage satisfaisantes, en quantité et en qualité, ce qui provoque une augmentation des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs (AGRHYMET, 2005).

Trois facteurs interagissant expliquent la dégradation des ressources naturelles : «a) la réduction du niveau des pluies [...], b) l'accroissement de la population [...] et c) la mise en œuvre de systèmes de production inadaptés à l'évolution des deux premiers facteurs» (AGRHYMET, 2005, p. 12). La réduction importante de la durée des jachères, notamment, a entraîné une forte détérioration de la qualité des sols. Par ailleurs, les relations de complémentarité qui existaient entre agriculture et élevage ont de plus en plus fait place aux conflits d'usages du territoire du fait de la compétition entre les deux activités pour l'occupation d'un espace de plus en plus restreint. La concentration du bétail s'est également accrue du fait que les agriculteurs sédentaires possèdent aussi de plus en plus d'animaux. L'équilibre troupeau/surface fourragère est donc rompu et les ressources naturelles sont surexploitées.

Le dépassement de la capacité de charge des terroirs appelle l'introduction de pratiques culturelles innovatrices qui permettraient de satisfaire les besoins tout en réduisant les pressions sur les ressources. « [I]l faut [entre autres] appuyer les capacités d'adaptation aux changements climatiques des populations, promouvoir les conditions d'amélioration de la production biologique du milieu, prévenir et réduire les conflits entre agriculteurs et éleveurs en favorisant l'émergence d'un cadre propice pour une gestion concertée, participative de l'espace agricole» (AGRHYMET, 2005, p. 14).

C'est dans cette perspective que l'enquête de terrain faisant l'objet de l'analyse ci-après a été menée. Elle a ainsi pour but de mieux cerner la situation des populations de la région aux prises avec les impacts des variations climatiques et d'identifier des pistes de stratégies d'adaptation à mettre en œuvre. Plus spécifiquement, les objectifs sont d'identifier, à travers les perceptions des répondants, 1) les sensibilités et vulnérabilités à la variabilité climatique des populations concernées, notamment en regard de l'activité principale menée par les répondants et des transformations récentes subies par leur environnement; 2) les stratégies d'adaptation déjà mises en œuvre par les populations et 3) le système d'acteurs autour duquel se développent et se concrétisent ces stratégies. Cent (100) acteurs ont été interrogés dans le cadre de cette enquête et les tableaux suivants fournissent une brève description de ces répondants.

10.2. Données socio-économiques des répondants de Tahoua

Activité principale		
	Nombre de répondants	%
Agriculture et élevage	6	6
Agriculture et petit commerce	2	2
Agriculture	68	68
Élevage et agriculture	5	5
Élevage	12	12
Membre de groupement	2	2
Professeur d'arabe	1	1
Chef de village	1	1
Données manquantes	3	3
Total	100	100

Âge en intervalles

	Nombre de répondants	%
26-35 ans	8	8
36-45 ans	19	19
46-55 ans	26	26
56-65 ans	34	34
66-75 ans	11	11
76-85 ans	2	2
Total	100	100

Ancienneté activité principale

	Nombre de répondants	%
0-10 ans	2	2
11-20 ans	13	13
21-30 ans	21	21
31-40 ans	20	20
41-50 ans	18	18
51-60 ans	3	3
61-70 ans	1	1
Depuis jeune âge	1	1
Données manquantes	21	21
Total	100	100

Ethnie

	Nombre de répondants	%
Bouzou	1	1
Haoussa	81	81
Peul	2	2
Touareg	16	16
Total	100	100

Langue

	Nombre de répondants	%
Haoussa	80	80
Peul	2	2
Tamachek	18	18
Total	100	100

Place dans famille/clan

	Nombre de répondants	%
Chef de groupement	1	1
Chef de famille	81	81
Ménagère	6	6
Membre famille	1	1
Chef de village	9	9
Données manquantes	2	2
Total	100	100

Scolarité

	Nombre de répondants	%
École coranique	6	6
Non scolarisé	7	7
Niveau primaire	6	6
Scolarisé (indéterminé)	7	7
Scolarisé en langue locale	1	1
Niveau secondaire	2	2
Données manquantes	71	71
Total	100	100

Sexe

	Nombre de représentants	%
Femme	6	6
Homme	93	93
Données manquantes	1	1
Total	100	100

Village		
	Nombre de répondants	%
Essawa	10	10,0
Galé	10	10,0
Garadawa	11	11,0
Kajiki	5	5,0
Laba	5	5,0
Laba Guébé	1	1,0
Laba Toudou	1	1,0
Linkett	11	11,0
Madatta	11	11,0
Mansala Kel Gress	18	18,0
Tchégoum	9	9,0
Tountoubé	8	8,0
Total	100	100,0

10.3. Vulnérabilités des communautés à la variabilité du climat

10.3.1. Nature de l'activité principale et difficultés rencontrées dans sa pratique

La très grande majorité des répondants, soit 90%, fait principalement de l'agriculture (71%) ou de l'élevage (19%). Pour plusieurs d'entre eux, il s'agit d'une activité de subsistance dont la famille dépend fortement, pour l'autoconsommation et comme principale source de revenu. L'agriculture pratiquée est généralement une agriculture pluviale, c'est-à-dire dépendante des précipitations. Les éleveurs doivent aussi pouvoir compter sur les précipitations pour recharger les points d'eau auxquels s'abreuvent leurs animaux. Ces familles sont donc extrêmement dépendantes du climat en général et des précipitations (intensité et régularité) en particulier. La qualité des sols, d'abord pour l'agriculture mais, également, pour le pâturage, revêt aussi une importance fondamentale dans les activités de subsistance des familles des communautés étudiées.

Lorsqu'interrogés sur les difficultés qu'ils rencontrent dans la pratique de leur activité principale, les répondants mentionnent d'emblée les conditions négatives (94% des répondants), particulièrement celles liées aux infestations et épidémies (85%), à l'insuffisance d'eau (59%) et à la qualité des sols (56%). Ces réponses sont sensiblement les mêmes que celles évoquées par les acteurs interrogés par Tarhule et Lamb (2003)²⁴ dont les principales préoccupations étaient la variabilité du climat, la désertification, l'érosion et la perte de fertilité des sols.

Ainsi, les difficultés rencontrées dans l'exercice de l'activité principale sont en majorité liées aux conditions biophysiques du territoire. Ces caractéristiques environnementales, déjà courantes en raison du climat régional, risquent d'être accentuées et/ou de devenir plus fréquentes et/ou plus

²⁴ L'étude de Tarhule et Lamb porte sur l'utilisation, par les populations du Sahel, des résultats de la recherche sur le climat et des prévisions climatiques saisonnières. Les auteurs ont interrogé des habitants ruraux et des décideurs du Mali, du Burkina Faso, du Niger et du Nigeria.

imprévisibles en raison du changement climatique. Étonnamment, les incertitudes climatiques ou liées à la capacité de se nourrir n'ont été mentionnées que par 12% des répondants. Cela indique que ce sont les conditions actuelles au jour le jour ou saisonnières qui préoccupent les répondants et affectent le rendement de leurs activités.

Plusieurs répondants (54%) considèrent aussi comme très limitant le peu de ressources (financières, matérielles, techniques, intrants agricoles, terres, animaux, etc.). Ainsi, plusieurs mentionnent le manque de semences sélectionnées, d'engrais ou d'autres intrants. *Est-ce par incapacité financière pour s'en procurer? En raison de la non-disponibilité de semences adaptées? Les services techniques sont-ils suffisants?*

Les répondants tentent de résoudre les problèmes qu'ils rencontrent dans leur activité principale en recourant à de nouvelles techniques de culture et d'aménagement des terres (50% des répondants). La coopération (24%), principalement avec les services techniques (23%), vient en second lieu. Cela indique l'importance du travail effectué par les agences gouvernementales et les ONG qui interviennent auprès des communautés.

10.3.2. Transformations de l'environnement et impacts sur la pratique de l'activité principale

10.3.2.1. Transformations du territoire

Les répondants ont été interrogés sur les transformations du territoire qu'ils ont observées. Les changements de la végétation sont les plus fréquemment mentionnés (83%), 69% des répondants affirmant que la végétation s'est dégradée et 19% considérant plutôt qu'elle s'est améliorée. Ceux selon qui la végétation s'est détériorée soutiennent que «*le terrain est désertique*» et que «*la végétation se fait rare*». Un répondant estime que «*l'environnement s'est transformé par la désertification, l'érosion hydrique et éolienne, la disparition de la végétation et de la faune*» et un autre mentionne «*la disparition de certaines espèces d'arbres, d'herbes*». Les arbres fruitiers, notamment, source d'aliments facilement accessible, semblent avoir disparu.

Certains répondants montrent, au contraire, un enthousiasme à l'égard de la situation de la végétation et affirment que cette dernière est en régénération, en certains endroits, grâce aux travaux d'aménagement et de reboisement menés dans le cadre de projets de développement rural. Le *Projet de développement rural intégré de Keita* et le *Projet Basse Vallée de la Tarka* (programme de petites irrigations financé par le Fonds de développement européen), notamment, ont permis une reprise appréciable du couvert végétal :

avec les réalisations du Projet Intégré Keita, le terroir est reverdi [...] Reprise de certaines espèces par les actions de reboisement [...] L'environnement a changé surtout avec la régénération de la végétation suite aux activités du projet Basse Vallée de la Tarka.

77% des répondants estiment que la faune aussi a changé. 69% jugent que la situation s'est dégradée (disparition d'espèces ou diminution de la taille des populations) tandis que 9% estiment qu'elle s'est améliorée («*on remarque le retour des lièvres et des pintades suite au reboisement opéré par le projet intégré de Keita*», «*faune de retour*»).

76% des répondants affirment aussi que les ressources en eau se sont dégradées. La plupart (60%) considèrent que la dégradation provient de cause naturelle (40% autres : indéterminé).

Par ailleurs, le fort morcellement des terres, rendu nécessaire en raison de la croissance démographique, fait en sorte que plusieurs familles ou ménages ne possèdent plus une superficie de pâturage ou de terre à cultiver suffisante pour répondre à leurs besoins. Un répondant évoque les *«espaces de culture très petits dû au peuplement et au partage de l'héritage»*. Un autre souligne que, *«là où une personne cultivait, maintenant ce sont quatre ou cinq personnes»*. Cette situation fait aussi en sorte que des terres jadis utilisées comme prairie sont maintenant en culture, réduisant d'autant les superficies utilisables par les pasteurs.

La très forte croissance démographique est donc perçue comme une source majeure de transformation du territoire par 65% des répondants. 4% parlent également de l'exode d'une part importante de la population, qui résulte en la dispersion des familles, certains allant jusqu'à parler de *«dépeuplement des villages par l'exode»*.

Étonnamment, la situation des sols n'est mentionnée que par 24% des répondants. 19% estiment que les sols se sont dégradés par l'érosion hydrique et éolienne ou sont épuisés suite à une surexploitation. 5% considèrent plutôt que leur qualité s'est améliorée, notamment grâce aux nouvelles techniques d'aménagement, de culture et de rétention d'eau (*«les espaces agricoles ont augmenté avec les travaux de récupération»*). Certains répondants parlent même d'une augmentation de la superficie de terres cultivables.

10.3.2.2. Impacts sur la production agricole et animale

Plus de la moitié des répondants estime que la gestion des pâturages et les pratiques agricoles ont changé, principalement par l'introduction de nouvelles techniques (protection des sols, rétention d'eau, etc.). Plusieurs répondants notent aussi de nouvelles modalités de gestion du territoire (entre autres, formation d'un comité de gestion).

Certains estiment que la situation s'est dégradée. La première raison de cette dégradation est la diminution de la superficie des terres disponibles pour certains usages en raison de l'expansion d'autres activités (*«Avant, il n'y a pas de conflits car les pâturages étaient suffisants»*, *«Avant, il y avait des aires de pâturage; mais au fil des temps, suite à l'accroissement de la population, la terre est occupée par les agriculteurs»*) ou du non-respect de la vocation de certains espaces (*«avant il y avait des lieux où les animaux vont paître et des couloirs de passage déterminé entre agriculteurs et éleveurs»*) (8%). Les causes humaines (accroissement de la pop, conflits d'usages, non-respect, corruption...) sont désignées par 5% des répondants. À l'opposé, 5% des répondants estiment que la situation s'est améliorée grâce à l'application de nouvelles techniques qui ont accru les rendements.

Ces transformations du territoire ont-elles affecté la production agricole et animale récemment? La majorité des répondants juge la production agricole des cinq dernières années satisfaisante, surtout par rapport aux cinq ou dix années précédentes. Cependant, plusieurs considèrent la production comme étant mauvaise, d'abord en raison du déficit hydrique mais, également, à cause des infestations et de la pauvreté des sols.

Pour ce qui est de la production animale des cinq dernières années, près de la moitié des répondants juge qu'elle a été suffisante et certains estiment même qu'elle s'est accrue. L'élevage de petits ruminants est particulièrement satisfaisant. Cependant, près du tiers considère plutôt que la production animale s'est détériorée, notamment en raison des maladies, de la sécheresse et du manque de pâturage – qui semblent affecter davantage les élevages de gros ruminants – mais, également, parce que les conditions économiques difficiles obligent les éleveurs à un déstockage excessif, c'est-à-dire à vendre plus d'animaux que voulu pour subvenir à leurs besoins :

«[La production animale] connaît des problèmes depuis plus de 20 ans. Ce sont les animaux qu'il faut vendre pour faire face à l'insécurité alimentaire et aux autres besoins» [...] «L'insécurité alimentaire fait que nous vendons beaucoup d'animaux, c'est pourquoi l'évolution du cheptel n'est pas satisfaisante».

Ce phénomène de déstockage forcé illustre bien à quel point le rendement des activités de subsistance exercées par les répondants est affecté par les conditions socioéconomiques. Il s'agit d'un exemple de l'interaction des facteurs socio-environnementaux qui déterminent la sensibilité et la vulnérabilité des individus et communautés (Eriksen et Naess, 2003).

Les modifications du territoire et la baisse du rendement de la production animale ou agricole ont eu des conséquences importantes sur la vie et les activités des répondants. 70% d'entre eux ont été amenés à modifier leurs activités (abandon ou diversification) pour mieux être en mesure de répondre à leurs besoins. Parmi les nouvelles pratiques adoptées, on note *«d'autres activités telles que le commerce, le transport, vente de bois et de paille»*, la *«prestation de main-d'œuvre»*, *«extraction de l'huile d'arachide, vente de la galette et des torteaux, vente des produits de la pharmacopée»*.

Une forte proportion a aussi opté pour l'exode afin de trouver un lieu plus propice à leurs activités ou pour trouver un emploi autre. Certains ont procédé à la vente de bétail ou d'une part de la récolte ou de leurs terres pour accroître les revenus. La vente de bétail ou de terre est une solution de dernier recours qui procure des revenus immédiats aux ménages dans le besoin mais qui liquide leur capital déjà limité et, par conséquent, réduit les chances de mieux s'en sortir les années suivantes.

10.3.3. Rôle de la variabilité du climat

10.3.3.1. Principaux problèmes générés par la variabilité du climat

Lorsque interrogés sur les conséquences sur leur vie et leurs activités personnelles de la variabilité du climat et sur les problèmes qu'engendre cette dernière, la plupart des répondants renvoie spontanément aux problèmes biophysiques rencontrés. La sécheresse – et ses impacts (tarissement des points d'eau, dégradation des sols, mortalité du bétail, faible croissance de la végétation des pâturages, etc.) – est le premier de ces problèmes biophysiques à être mentionné. Le rendement de la terre et des troupeaux est le deuxième élément affecté, à la baisse, par la variabilité climatique (mentionné par 41% des répondants).

Les conséquences indirectes des sécheresses préoccupent aussi beaucoup les répondants. L'insécurité alimentaire occasionnée par les rendements inconstants et incertains, notamment, est mentionnée par de nombreux répondants. Les déplacements de population pour qui l'exode constitue une solution à tenter, les épidémies et infestations rendues plus courantes et difficilement évitables et l'incertitude croissante quant au rendement des activités agricoles et pastorales sont d'autres impacts indirects de la variabilité qui affectent la vie des répondants.

Si la question porte plutôt sur les problèmes ayant affecté leur village ou groupe – plutôt qu'eux-mêmes individuellement –, les répondants sont plus nombreux à parler de la baisse des rendements des terres ou du manque de terres, des conflits sociaux engendrés par les difficultés, des épidémies et infestations, d'insécurité alimentaire et de souffrances liées à la pauvreté et aux maladies. La gestion difficile des ressources et la surpopulation s'ajoutent aux problèmes mentionnés précédemment. Les problèmes de nature biophysique, indiqués par le même nombre de répondants, demeurent les plus fréquemment cités.

10.3.3.2. Relations entre agriculteurs et éleveurs

La variabilité du climat, les incertitudes et les difficultés qui s'ensuivent affectent également les relations entre les éleveurs et les agriculteurs qui sont maintenant souvent contraints à rivaliser pour les mêmes terres. La plupart des répondants affirme que les relations sont demeurées bonnes et fondées sur la compréhension et la confiance mais certains relativisent : *«Les relations sont les mêmes qu'en année normale sauf que les animaux ne leur sont plus confiés [aux éleveurs]», «Quelle que soit la situation, les relations entre agriculteurs et éleveurs sont constituées par la bonne cohabitation, le respect mutuel tant que les intérêts des uns et des autres ne sont pas menacés», «Après la récolte, les agriculteurs laissent les champs aux éleveurs. Mais en hivernage, il y a toujours des altercations»*. Un répondant souligne que la situation varie en fonction de la saison : *«Il faut distinguer deux périodes: La période de tension, c'est pendant l'hivernage où on assiste à des incompréhensions dans la matérialisation des parcours et l'occupation des terres de culture; le reste de l'année les relations sont bonnes»*.

Le tiers des répondants pense, au contraire, que les relations se sont dégradées en raison des conditions rendues plus difficiles par la variabilité du climat. Les relations sont davantage tendues, voire conflictuelles, entre les deux groupes, surtout *«en période d'insuffisance ou de déficit»*. Une certaine méfiance envers l'autre groupe s'installe également. Cette méfiance s'exprime de manière plus marquée envers les éleveurs : *«[La variabilité du climat]est source de conflit, car c'est suite à cette variabilité que les éleveurs se permettent de tout faire pour faire paître leurs animaux», «Les gens du village confient de moins en moins leurs animaux aux éleveurs», «L'existence d'une méfiance vis-à-vis des éleveurs, car ils peuvent faire disparaître les animaux qui lui sont confiés»*. Plusieurs répondants reconnaissent toutefois que tous, peu importe l'activité pratiquée, vivent des problèmes similaires, que tous sont affectés par la situation : *«Nous vivons les mêmes problèmes; parfois les relations sont très tendues»; «Le côté éleveur est menacé par manque de pâturage et celui des agriculteurs par le manque de terres»*.

10.4. Stratégies d'adaptation aux impacts de la variabilité climatique

10.4.1. Stratégies individuelles

Trois quarts des répondants, dont trois quarts des agriculteurs et la moitié des éleveurs, ont tenté de composer avec la variabilité du climat et d'en réduire les impacts sur leurs activités et leur vie quotidienne en recourant à de nouvelles techniques de production ou en procédant à des aménagements des terres (activités de CES/DRS²⁵, ouvrages anti-érosifs, opérations de reboisement, cordons pierreux, demi-lunes, zaï, etc.). Le tiers des répondants, dont le quart des agriculteurs et la moitié des éleveurs, ont mentionné avoir constitué des réserves de vivres et de fourrages.

Le recours à des techniques ou des aménagements en vue d'accroître la production des cultures, notamment les activités de CES/DRS, première action signalée par les répondants, indique que ces derniers semblent avoir une grande confiance en les conseils des services techniques des agences gouvernementales ou des ONG.

La diversification des activités et le recours aux croyances et rituels ont tous deux été évoqués par certains répondants alors que quelques-uns d'entre eux ont affirmé avoir acquis du matériel pour accroître la production ou acheté des céréales pour combler les besoins. Certains ont mentionné

²⁵ CES/DRS : Conservation des eaux et du sol/Défense et restauration des sols

l'entraide, la coopération ou l'aide extérieure, tout comme l'exode vers des régions plus prospères comme stratégie de réduction des impacts.

Le recours important à ces autres stratégies mises de l'avant, davantage liée à la sphère socioéconomique, incite à porter une attention particulière aux réseaux, aux relations entre les individus et les communautés (capital social; réserves collectives, coopération, échanges commerciaux, échanges de services, etc.).

10.4.2. Stratégies collectives

Alors que les réponses techniques étaient rapportées par trois quarts des répondants en tant que mesure personnelle de réduction des impacts de la variabilité climatique, ces solutions ne sont pas mentionnées que par le tiers des répondants quand il s'agit de décrire les mesures prises par la communauté. À l'inverse, la diversification des activités et l'exode, rapportés par 16% et 10% des répondants respectivement, sont maintenant mentionnés par 41% et 40% des répondants.

Il faut donc faire la distinction entre problème et solution.

Les nouvelles techniques et les aménagements des terres sont les solutions auxquelles le village a le plus recours pour atténuer les impacts de la variabilité climatique. Les solutions alternatives telles que l'exode, la diversification des sources de revenu, le déstockage d'animaux et la constitution de réserves sont les autres principales stratégies mentionnées par les répondants.

« There is clear evidence that inhabitants of West Africa are prepared to experiment with or adopt new strategies that enhance their ability to cope with climate variability » Tarhule et Lamb (2003, p. n.d.).

10.5. Système d'action, cadre institutionnel, réseau d'action

10.5.1. Relations entre les acteurs

Le chef du village, les services techniques et les autorités administratives sont les principaux acteurs avec qui les répondants disent être en relation dans le cadre de leur travail. La majeure partie de ces relations porte sur la résolution de conflits et de problèmes, le soutien par les services techniques en cas d'infestations ou d'épidémies ainsi que le partenariat et la coopération (échanges de services entre les membres de la communauté, activités collectives, etc.).

Les relations considérées les plus importantes, intéressantes et utiles, toujours dans le cadre du travail, sont celles avec le chef du village puis celles avec les aînés et les représentants des services techniques. Certains répondants affirment que toutes les relations sont importantes, intéressantes et utiles. En ce qui concerne spécifiquement la gestion des pâturages ou les pratiques agricoles, les regroupements villageois (associations d'éleveurs ou d'agriculteurs, comités de gestion, organisations sociales) sont les intervenants avec qui les répondants entretiennent le plus de relations. Il peut donc être important de faire passer les messages par eux pour rejoindre les villageois. Ces relations importantes portent principalement sur des questions administratives (par exemple, avec le chef du village et les autorités coutumières), des actions de collaboration (avec les services techniques ou d'autres membres de la communauté) ou des mesures de résolution de conflits (conciliation par le chef ou rencontres avec les comités de gestion). Il est à noter que trois quarts des personnes interviewées n'ont pas répondu à cette question.

Les relations problématiques ou difficiles les plus souvent mentionnées sont celles avec les éleveurs (la majorité des répondants ayant fourni cette réponse étant agriculteurs), suivies de celles avec les services techniques, les autorités administratives puis les agriculteurs (la moitié de ceux ayant fourni cette dernière réponse sont éleveurs). Un certain ressentiment semble exister entre plusieurs agriculteurs et éleveurs. Ces derniers sont accusés de provoquer des dommages aux terres et aux cultures des agriculteurs lors du passage de leurs troupeaux. Les agriculteurs, quant à eux, se font reprocher de ne pas respecter les limites des champs réservés à la culture, ce qui restreint les possibilités de passage des éleveurs et réduit les superficies de pâturage. Plusieurs répondants critiquent également les relations avec les services techniques qui *«ne répondent pas toujours aux sollicitations de la population»*. Les difficultés des relations avec les autorités ne sont jamais expliquées. Il faut souligner qu'une forte proportion des répondants a préféré ne pas répondre aux questions portant sur les relations difficiles. Ces relations difficiles prennent donc surtout racine autour de l'animosité entre deux groupes que provoquent les conflits d'usages des terres, dans un contexte de rareté et de baisse des rendements. Les prochains paragraphes traitent plus en profondeur de ces relations entre agriculteurs et éleveurs dans le cadre de la gestion des pâturages, question cruciale dans l'élaboration de stratégies d'adaptation aux variations du climat dans la région de Tahoua.

10.5.2. Gestion des pâturages

La quasi-totalité des répondants confirme la présence de pâturage dans leur secteur. Les usagers de ces pâturages sont surtout des éleveurs, principalement locaux mais également de l'extérieur. Les autres usagers sont des agriculteurs ou d'autres membres de la communauté. La moitié des répondants sont concernés par la gestion des pâturages par l'usage qu'ils en font dans le cadre de leur activité principale. Près de la moitié des répondants participent aux activités mêmes de gestion, soit à titre de membre d'un comité de gestion, soit par leur statut au sein de la communauté.

10.5.2.1. Relations entre les agriculteurs et les éleveurs

Malgré le partage des terres – ressource rare – entre éleveurs et agriculteurs, deux tiers des répondants considèrent bonne ou, du moins, pacifique la relation entre les deux groupes. Chacun des deux groupes semble comprendre la situation de l'autre et tenter de favoriser le consensus. Trois quarts des agriculteurs et pratiquement tous les éleveurs affirment avoir une relation positive avec les membres de l'autre groupe. Il s'agit d'une relation d'entraide et de complémentarité, de commerce ou liée aux activités sociales : *«Ce sont les relations de voisinage : parcage pour le fumier, achat des sous-produits de l'élevage et participation à des cérémonies»*; *«[La relation avec les agriculteurs] couvre tous les aspects socioéconomiques car nous sommes interdépendants»*; *«Les relations portent sur tous les aspects socioéconomiques et sur la gestion des conflits»*.

Parmi les répondants qui considèrent la relation comme conflictuelle, plusieurs estiment que les problèmes proviennent du fait que les éleveurs ont perdu la possibilité d'utiliser les terres pour faire paître leurs animaux au profit d'autres usages, particulièrement l'agriculture : *«avant, il y avait des aires de pâturage, mais maintenant ces aires sont toutes occupées»*, *«les éleveurs voient leur source de pâturage exploitée à d'autres fins alors que c'est un bien commun»*, *«chacun voit son intérêt menacé, surtout pour nous autres éleveurs»*, *«c'est l'inquiétude car les éleveurs voient les autres populations sédentaires exploiter de façon irrationnelle le pâturage»*.

Selon certains répondants, toutefois, les relations varient selon la saison. D'après eux, les conflits sont temporaires et se limitent à la période d'hivernage – période de culture – au cours de laquelle

les éleveurs n'ont pas accès aux pâturages ou le tracé des parcours de pâturage est source de litige : *«Il faut distinguer deux périodes: la période de tension, c'est pendant l'hivernage où on assiste à des incompréhensions dans la matérialisation des parcours et l'occupation des terres de culture; le reste de l'année les relations sont bonnes».*

10.5.2.2. Stratégies d'harmonisation des relations entre agriculteurs et éleveurs

Parmi les stratégies auxquelles le village (ou le groupe) a recours pour améliorer les relations entre éleveurs et agriculteurs, la plus fréquemment mentionnée est la concertation. Les réunions pour améliorer les relations autour de la gestion des pâturages, les assemblées villageoises, la mise en place d'un cadre de concertation pour prévenir les conflits, la formation d'associations de gestion du terroir, etc., sont des exemples d'activités de concertation décrites par près de trois quarts des répondants (72%).

La réglementation ou la supervision, par exemple l'élaboration et l'application de règlements sur les couloirs de passage, les points d'eau, les aires de pâturage, etc., vient en second rang, étant citée par le quart des répondants. Selon plusieurs répondants, cette supervision est assurée par des comités de gestion. Le partage d'information ou la sensibilisation lors de réunions réunissant tous les acteurs ainsi que la collaboration et le partenariat, notamment par la réalisation d'activités communautaires, suivent.

Le chef de village ou de tribu est, nettement, la personne considérée la plus influente dans l'élaboration de stratégies pour améliorer les relations agriculteurs-éleveurs, étant nommé par la quasi-totalité des répondants. Il est, d'ailleurs, le principal intervenant lors de difficultés dans les relations entre agriculteurs et éleveurs, suivi des autorités administratives. Les aînés et les sages du village sont les seconds mentionnés en tant qu'intervenants et personnes influentes dans la résolution de conflits. Les organisations villageoises contribuent aussi de manière appréciable à l'harmonisation des relations.

10.5.3. Personnes-ressource

Certaines personnes dans la communauté, ou en relation avec celle-ci, sont considérées comme personnes-ressource par les répondants. Certaines, notamment les aînés et les personnalités religieuses, sont sollicités pour les connaissances qu'elles possèdent leur permettant de prévoir la saison des pluies et les sécheresses. D'autres sont présentées comme étant les intervenants avec qui les répondants ont des relations importantes dans le cadre de leur travail. Il s'agit du chef du village (51% des réponses), des aînés (18%) et des services techniques (11%).

Le chef du village et les aînés sont aussi les personnes qui exercent le plus d'influence dans les tentatives de résolution des conflits entre les agriculteurs et les éleveurs, suivis des organisations villageoises. La très grande majorité des répondants (94%) juge appropriée et bénéfique l'influence exercée par ces personnes (principalement le chef de village ou de tribu). Selon les répondants, les interventions de ces personnes ont donné de bons résultats dans le passé. Elles sont de plus reconnues de tous – villageois, autorités cantonales et régionales (elles sont généralement les correspondants officiels avec ces autorités) – et ont une réputation de conciliateur. Elles possèdent donc la crédibilité nécessaire pour rallier l'ensemble des acteurs autour de stratégies de conciliation entre éleveurs et agriculteurs.

Les autorités administratives (77%) sont toutefois citées par autant de répondants que le chef de village (75%) comme étant les personnes les plus à même de trouver des solutions durables en lien avec la gestion des pâturages et les relations entre agriculteurs et éleveurs. Certains

répondants font une distinction entre les mesures qui peuvent être prises au niveau local et celles à prendre au niveau régional. Dans le premier cas, les autorités administratives et coutumières sont considérées les plus compétentes alors que le chef de village ou de groupement, les associations, les sages sont les personnes à consulter.

10.6. Connaissances et représentations

«La souplesse des traditions et des réseaux culturels peut également intervenir dans la capacité de répondre au changement (Tompkins et Adger, 2004). La construction et la transmission culturelle de la connaissance locale dans les systèmes traditionnels de gestion des ressources naturelles constituent d'ailleurs des exemples de mécanismes sociaux permettant de hausser la capacité d'adaptation (Carpenter et al., 2001, p. n.d.)» Cette deuxième citation est aussi explicite.

«Drought perception. In general, respondents are acutely aware of the risk posed by climate variability; 90% of respondents perceive their activities as being entirely vulnerable to drought and rainfall variability, reflecting the high proportion of respondents engaged in rain-fed agriculture. A further 8% judged their activities as somewhat vulnerable. Interestingly, even respondents not engaged in primary production (e.g., civil servants) expressed serious concerns about drought, reflecting the fact that drought impacts are not limited to farmers and herders (e.g., Benson and Clay 1998)» (Tarhule et Lamb, 2003).

10.6.1. Prévisions du climat

Une forte majorité de répondants affirme qu'il existe, dans leur village ou leur groupe, des façons de prévoir le climat, principalement par l'observation de la nature puis par les rituels et les croyances. Trois quarts des répondants ont mentionné les aînés, les sages, les marabouts comme détenteurs des connaissances nécessaires à ces observations. Les personnalités religieuses détiennent également ces connaissances selon une large proportion de répondants.

De très nombreux répondants estiment être eux-mêmes en mesure de prévoir la saison des pluies ou les sécheresses, principalement à partir de l'observation de la nature (brume, vent, poussière, floraison de certains arbres, température, migration des cigognes, etc.) ou par les rituels religieux. Cependant, les signaux considérés varient sensiblement d'une région à l'autre et, même, d'un répondant à l'autre dans une même région. Ces informations révèlent l'importance de prendre en compte les méthodes traditionnelles de prévision non pas comme des stratégies «universelles» à répandre auprès de toute la population mais plutôt comme un élément culturel rassembleur.

La formulation des questions portant sur les façons de prévoir le climat amenait les répondants à ne considérer que les modes traditionnels de prévision ou les savoirs endogènes à leur communauté. Bien qu'elle ne les ait pas mentionnées, il est possible que, à l'instar des acteurs interrogés par Tarhule et Lamb (2003), une large part des répondants soit tout à fait encline à prendre en considération les prévisions météorologiques scientifiques pour l'aider à mieux planifier ses activités saisonnières. C'est, du moins, ce que laisse supposer l'ouverture que les répondants montrent à l'égard des nouvelles techniques de culture et d'aménagement proposées par les agences gouvernementales ou les ONG.

Il pourrait être pertinent, important, opportun de favoriser l'accès des répondants ou de leurs communautés à ces prévisions. Dans l'enquête menée par Tarhule et Lamb (2003), les principales sources d'informations étaient les ONG, les agences gouvernementales et les médias.

10.6.2. Perception des causes des transformations du territoire

Une très grande majorité de répondants croit que les transformations du territoire sont causées par des phénomènes naturels, principalement les variations des précipitations (réduction ou mauvaise répartition). La seconde cause naturelle est la disparition de la flore, jusqu'à la désertification, et de la faune. Quelques répondants évoquent le changement du climat comme origine des transformations de l'environnement.

Près de la moitié des répondants pense tout de même que les humains ont eu des conséquences sur le territoire, notamment par la pression démographique et la surexploitation des ressources (terres, forêt, faune). Le phénomène de désertification mentionné par plusieurs répondants n'est d'ailleurs pas sans lien avec l'exploitation du territoire et de ses ressources. Le quart des répondants mentionne simplement «l'action de l'homme sur l'environnement». 10% voient aussi dans ces transformations l'expression d'une volonté divine.

10.6.3. Expériences et pratiques retenues du passé

Plus de la moitié des répondants a retenu les méthodes de récupération des sols et de l'eau, notamment celles du système CES-DRS, comme pratiques. Certains affirment que *«la pratique des travaux de récupération des sols a permis une production agricole plus importante et de (mieux) gérer les pâturages sur les plateaux»*. Les pratiques introduites et les travaux réalisés dans le cadre du projet Keita, notamment, sont cités par quelques-uns : *«Nous avons retenu l'expérience du projet Keita sur les activités de reboisement, la réalisation des cordons de pierres, la zai, les demi-lunes...»*; *«Les expériences nous ont fait savoir qu'il y a actuellement une renaissance de la végétation grâce aux travaux effectués par le projet Keita»*.

La coopération, *«l'entraide et la solidarité dans le travail (travaux collectifs)»*, sont mentionnées par certains des répondants. Certains d'entre eux estiment que l'esprit de coopération est moins fort aujourd'hui qu'autrefois : *«Avant, il y avait la solidarité, la complémentarité et les travaux collectifs, ce qui manque aujourd'hui»*; *«Avant, tout est en commun, mais maintenant c'est l'individualisme»*. Certains répondants manifestent plutôt le désir d'abandonner les pratiques passées et d'adopter, à leur place, les pratiques modernes qu'ils jugent plus efficaces : *«[Les pratiques du passé] peuvent être améliorées par les nouvelles connaissances, parce que, avant tout est traditionnel; tandis que maintenant on a la possibilité d'utiliser les outils modernes (unité de culture attelée, tracteurs)»*; *«Une amélioration par rapport aux pratiques passées»*, *«les pratiques passées sont archaïques»*.

10.6.4. Opinion sur l'amélioration de la gestion des pâturages et l'harmonisation des relations entre agriculteurs et éleveurs

Pour ce qui est de leur opinion personnelle sur les moyens d'améliorer la gestion des pâturages et les relations entre éleveurs et agriculteurs, plus de la moitié des répondants croit que la solution potentielle réside dans une définition claire des limites des zones de pâturage, de passage et de culture. Ainsi, un répondant affirme qu'il faut *«créer des couloirs et les délimiter, baliser les aires de pâturage par rapport aux champs de culture»*. Quelques-uns misent sur l'établissement de règlements sur la gestion des pâturages.

Plusieurs répondants souhaitent un plus grand respect, par chacun des utilisateurs, des limites et des usages fixés pour chaque zone, sans nécessairement préciser comment atteindre cet objectif. La tenue de réunions de sensibilisation aux contraintes et besoins de l'autre groupe est proposée :

«il faut sensibiliser les éleveurs d'éviter les dégâts et les agriculteurs de respecter les couloirs et les aires de pâturage».

La moitié des répondants mentionnent des mesures de concertation entre les acteurs, par exemple la tenue de réunions entre les agriculteurs et les éleveurs, la «mise en place d'un comité pouvant gérer les conflits» ou l'établissement d'«un cadre de concertation qui va regrouper tous les protagonistes». Plusieurs souhaitent la mise en place d'associations. Le tiers pense que, «pour cela, il faut définir et matérialiser les couloirs de passage, les aires de pâturage et les points d'eau surtout en hivernage».

11. Sources de vulnérabilités et pistes d'adaptation

Le propos de ce rapport est, entre autres, d'assister les paysans sahéliens touchés par les projets-pilotes mis en place par AGHRYMET dans leur adaptation aux effets des changements climatiques. De par leur organisation sociale et politique, ainsi que par leur culture et la relation qu'ils entretiennent avec le milieu naturel dans lequel ils vivent, les groupes en question forment un « socio-éco-système ». Ce système présente des caractéristiques qui augmentent la vulnérabilité des individus et du groupe face aux changements de l'environnement biophysique. La réduction de ces vulnérabilités aura pour effet d'augmenter la capacité d'adaptation de ces populations, leur permettant de mieux faire face aux changements occasionnés par les bouleversements du climat.

Dans ce rapport, nous avons vu l'importance de s'attarder aux besoins spécifiques des populations d'une région et aux dynamiques locales propres à ces communautés. Dans cette optique, nous ne pouvons pas présenter les résultats des différents projets-pilotes comme une seule et unique entité. En effet, chacune des régions possède sa problématique spécifique. Les acteurs varient d'une région à l'autre, ainsi que les dynamiques entre les usagers des ressources et du territoire. Toutefois, certains éléments augmentant la vulnérabilité des paysans face aux changements climatiques sont récurrents d'une région à l'autre. À défaut de pouvoir dresser un seul tableau des résultats de l'enquête fusionnant tous les projets-pilotes, nous exposerons les éléments qui rendent toutes ces populations plus vulnérables aux changements climatiques.

Le PNUD a élaboré en 2004 dans *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change. Developing Policies and Measures* (PNUD-GEF, 2004), un guide de caractérisation du contexte socio-économique. Dans la section 2.2.4 de ce rapport, nous avons mis en lumière des facteurs socio-économiques qui augmentent la vulnérabilité des populations face aux effets des changements climatiques. Dans un premier temps, nous nous servirons de ces outils pour faire ressortir les vulnérabilités sociales, politiques, économiques et culturelles des populations touchées par les projets-pilotes à partir des données recueillies sur le terrain²⁶. Ensuite, à la lumière des données empiriques, nous énoncerons quelques recommandations à partir de la revue de la littérature sur l'adaptation aux changements climatiques.

11.1. Caractérisation socio-économique des populations visées par les projets-pilotes : identification des sources de vulnérabilités

11.1.1. Économie et utilisation des ressources naturelles

Le lien entre l'économie, les conditions climatiques et le bien-être – ou simplement la sécurité – est très étroit dans les milieux où les populations pratiquent des activités de subsistance dépendant des ressources naturelles. Leur vulnérabilité peut en être accrue s'il existe peu de moyens de déroger à cette dépendance exclusive.

²⁶ Les parties 7, 8, 9, 10 et 11 offrent plus de détails sur les vulnérabilités et les problématiques spécifiques de chacune des régions.

11.1.1.1. Pauvreté

La pauvreté est un élément récurrent dans les rubriques qui suivent. La faiblesse du pouvoir d'achat a pour effet d'accentuer l'incidence de toutes les autres sources de vulnérabilité. Elle est à la fois une des causes de l'exode des jeunes, des migrations, du manque de matériel, perpétuant le cercle vicieux de la dépendance directe aux ressources naturelles. Elle est omniprésente dans les propos des paysans.

11.1.1.2. Dépendance aux ressources et aux marchés

La plupart des répondants interrogés pratique des activités dont le succès relève directement de la quantité et la qualité des ressources naturelles. L'agriculture, la pêche, l'élevage constituent les grandes catégories d'activités qui occupent et nourrissent la plus grande partie des paysans touchés par les projets-pilotes. Les agriculteurs dont il est question pratiquent une agriculture pluviale, donc non-irriguée. Leurs récoltes dépendent directement des précipitations. La qualité de la terre influence également leur mode de subsistance.

11.1.1.3. Économie de subsistance

En plus de dépendre de façon très étroite des ressources naturelles, la grande majorité des paysans impliqués dans l'étude qui nous occupe pratique presque exclusivement des activités de subsistance. En d'autres termes, ils produisent ce qu'ils consomment. Comme ils vivent, pour la plupart, dans la pauvreté, ils sont confinés à ce type d'économie, n'ayant pas un grand pouvoir d'achat. Ils sont donc ancrés dans leur dépendance aux ressources naturelles. Dans le cas des agriculteurs, leur alimentation de toute l'année dépend des récoltes, ce qui accroît leur vulnérabilité. De plus, leur pouvoir d'achat dépend des surplus qu'ils dégagent et peuvent vendre ou échanger. Lors de stress climatiques qui mettent en péril les récoltes, les paysans doivent parfois vendre leurs biens – voire leurs outils de travail – pour acheter de quoi vivre. Leur vulnérabilité est alors multipliée puisqu'ils ont besoin de matériel pour l'année suivante.

11.1.1.4. Précarité du matériel

Dans le plateau central, l'insuffisance de matériel et d'animaux est le second problème lié à l'activité principale. Dans la région de Tahoua, cette problématique a également été mentionnée. Cela met les agriculteurs dans une situation précaire puisque le matériel leur permet de cultiver plus et mieux. Cette situation est liée, entre autres, à la pauvreté des paysans qui est amplifiée par le fait qu'ils ne réussissent à dégager que peu de surplus de leurs récoltes. Dans un contexte de changements climatiques, cette problématique risque de s'amplifier puisqu'on note une tendance à la baisse des précipitations. Dans la région du Delta, le manque de matériel est également un des problèmes les plus souvent mentionnés. Il peut s'agir d'une insuffisance de matériel agricole, comme un manque de matériel pour la pêche. Le manque de matériel a pour effet d'accroître la vulnérabilité des paysans face aux bouleversements du climat car c'est ce même matériel qui pourrait les aider à améliorer leurs rendements et réduire leur charge de travail. Dans la région de la Sirba, la problématique de la précarité du matériel est moins présente, mais elle existe aussi.

11.1.1.5. Utilisation et gestion des ressources

En parcourant les données recueillies sur le terrain, nous avons noté que lorsqu'il est question de gestion de l'eau ou des terres (selon la problématique spécifique), les préoccupations et les enjeux relatés sont souvent axés sur l'aspect quantitatif de la ressource. Dans les cas où il y a une rareté ou une diminution de l'eau, par exemple, les efforts et l'attention des paysans sont consacrés à l'approvisionnement en eau, le creusage de puits, etc. En d'autres termes, la perception de la qualité de la gestion d'une ressource semble proportionnelle à la quantité disponible. Or, la

planification de l'utilisation et de la répartition des ressources fait partie de la gestion. Une telle vision de la gestion, plus englobante, peut aider à prévenir les conflits, les pénuries, etc., et par conséquent atténuer les effets collatéraux des changements climatiques.

11.1.2. Démographie

Plusieurs caractéristiques démographiques influencent grandement le bien-être d'une population. La distribution spatiale, le taux de croissance démographique, la répartition des âges, les forces de travail, etc. sont déterminantes pour les vulnérabilités et la capacité d'adaptation (PNUD-GEF, 2004). Nous verrons ce que nous apprennent les données recueillies auprès des paysans concernés par les projets-pilotes sur les vulnérabilités liées aux caractéristiques démographiques.

11.1.2.1. Pression démographique

La croissance démographique – résultat de l'augmentation des naissances, mais aussi des mouvements de populations – a été relatée très fréquemment par les répondants. Elle peut être positive en ce qui a trait à la force de travail et la sécurité familiale. Cependant, elle crée aussi une pression sur les ressources et un morcellement des terres, augmentant la vulnérabilité des paysans face aux changements dans l'environnement. Dans le Plateau central, un grand nombre de paysans a mentionné le morcellement ou le manque de terres qui peut être en partie attribuable à l'accroissement démographique.

11.1.2.2. Taux de scolarisation

Le faible taux de scolarité que l'on note parmi les répondants des projets-pilotes peut avoir un impact sur leur accès au crédit, aux services offerts par le gouvernement et les ONG. Cette aide extérieure, sur laquelle comptent beaucoup des répondants pour solutionner les problèmes auxquels ils sont confrontés – variables selon la problématique spécifique de la région – représente parfois une partie de la solution à court terme. En effet, une aide extérieure permet parfois de briser le cercle vicieux de la pauvreté et de la dépendance exclusive aux ressources naturelles. Or, l'information étant souvent en français, langue apprise à l'école, les individus non-scolarisés y ont moins facilement accès.

11.1.2.3. Exode rurale

Dans tous les projets pilotes, l'exode des jeunes représente un problème de taille. Les jeunes vont travailler à la ville pour fournir de l'argent à leur famille. Ce faisant, ils privent leurs proches de leur force de travail. De plus, la chaîne de transmission des connaissances liées au climat, à la gestion des ressources naturelles et aux modes de vie adaptés à l'environnement local est interrompue. Selon Carpenter *et al.* (2001), la transmission des connaissances locales dans les systèmes traditionnels de gestion des ressources est un des mécanismes sociaux qui permettent d'accroître la capacité d'adaptation. La structure familiale et sociale en est également déstabilisée. Cette problématique est étroitement liée à la pauvreté et à l'insécurité alimentaire. Or, la situation pourrait être exacerbée par les effets des changements climatiques. Les ressources se faisant de plus en plus rares et les activités de subsistance rapportant moins, la pauvreté et l'insécurité alimentaires s'accroîtront. Le phénomène de l'exode des jeunes vers les villes, et tout ce que cela implique au niveau économique et social, s'accroîtra. Il s'agit donc d'un cercle vicieux qu'il faut briser pour assurer la survie des familles, l'équilibre de la société et la pérennité des modes de vie basés sur l'exploitation des ressources naturelles.

11.1.2.4. Mouvements de populations

À la recherche de ressources plus abondantes, les paysans dont le mode de vie ne dépend pas d'un territoire fixe – par exemple, les pêcheurs – se déplacent. Bien qu'il s'agisse d'une adaptation autonome et spontanée, cette réaction aux changements dans l'environnement crée d'autres problèmes. Dans plusieurs cas, cela crée de nouvelles compétitions dans les endroits où l'on retrouve encore des ressources, et éventuellement des conflits apparaissent. Les pêcheurs du Delta, par exemple, voient de nouveaux arrivants affluer ce qui crée des tensions. Au fur et à mesure que les ressources se tarissent, la compétition, les mouvements de population et les risques de conflits se font plus grands. Cette situation pourrait être de plus en plus courante avec l'évolution des changements climatiques.

11.1.2.5. Conflits d'usages

Lorsqu'une ressource ou un territoire est partagé par différents types d'utilisateurs, il faut s'assurer que l'utilisation de l'un ne nuit pas à celle de l'autre. Dans les différents projets-pilotes, on note que bien qu'il existe parfois une collaboration entre les agriculteurs et les éleveurs, la relation entre ces deux types d'utilisateurs est souvent conflictuelle. Les usagers des cours d'eau comme le Niger par exemple sont également touchés par les conflits d'usages. De telles rivalités sont particulièrement présentes dans les régions où cohabitent plusieurs types d'utilisateurs du territoire et des ressources, comme dans la région du Delta par exemple. Avec la raréfaction des ressources et les bouleversements climatiques, ces conflits risquent d'être exacerbés. Ce phénomène est observable à l'échelle des individus, mais aussi à plus grande échelle. Sur le Niger par exemple, il existe des barrages qui servent à certains villages, mais qui réduisent le débit en aval, causant préjudice à d'autres populations. La planification d'ouvrages et d'aménagements de grande échelle, tout comme l'utilisation du territoire par les différents usagers, doit tenir compte des changements climatiques qui exacerberont les conflits.

11.1.2.6. Les sous-groupes particulièrement vulnérables

La vulnérabilité particulière de certains sous-groupes de la société n'est pas ressortie dans l'étude qui nous occupe. En effet, les femmes ne sont pas fortement représentées dans les échantillons choisis pour les enquêtes. Toutefois, parmi le peu de femmes qui ont été interrogées, plusieurs disent ne pas avoir de pouvoir sur les décisions. Cela peut représenter une source de vulnérabilité chez ce sous-groupe. Pour ce qui est des migrants, on les compte surtout dans la région du Delta (il est possible qu'il y en ait dans les autres régions, mais ils ne s'identifient pas comme tel), parmi les pêcheurs. Il est souvent plus difficile pour eux d'exploiter les ressources halieutiques car le gestionnaire de l'eau (souvent le maître de l'eau) leur en restreint l'accès. Ils sont donc particulièrement vulnérables. Les aînés ressortent dans plusieurs cas comme ressource lorsqu'il est question de certaines prises de décision. Toutefois, l'enquête ne permet pas de déterminer leur niveau de vulnérabilité. Bien que l'étude ne soit pas parlante en ce qui concerne les sous-groupes particulièrement vulnérables, il faut rester vigilant, sachant que dans chaque communauté il y a des personnes dont l'âge, le statut, le sexe (culturellement) et d'autres caractéristiques représentent une source de vulnérabilité.

11.1.3. Culture et connaissances liées au climat et à l'environnement local

11.1.3.1. Réseaux de partage des connaissances

La collaboration et l'entraide sont pratiquement inexistantes dans la pratique de l'activité principale des paysans des projet-pilotes. Ce type d'activité semble considéré comme individuel ou familial. Lorsqu'il est question de pallier aux problèmes liés à la variabilité du climat, la collaboration et les actions collectives sont un peu plus présentes, dans certains projets-pilotes

seulement (ex : La plateau central). Toutefois, un domaine qui fait appel à la participation de la collectivité est la prédiction du climat au sein du groupe ou du village. En effet, dans la plupart des projets-pilotes, on note la présence importante des rituels faisant intervenir la collectivité. Ces pratiques sont utilisées pour prédire la qualité de la saison des pluies, ainsi que d'autres éléments du climat qui sont décisifs pour la conduite des activités des paysans sahéliens. Parmi les dynamiques sociales pouvant aider l'adaptation aux changements climatiques, les rituels sont très importants car ils permettent de maintenir la cohésion sociale, assurent une continuité culturelle et une transmission des connaissances (Fluet, 2006).

11.1.3.2. Perte de repères

Plusieurs répondants ont dit vivre une perte de repères par rapport au climat. En effet, les paysans (surtout les agriculteurs qui se fient au climat pour planifier leurs activités) ont appris à reconnaître les manifestations, dans leur environnement proche, des différents événements climatiques typiques de la région. Une bonne saison des pluies était annoncée, par exemple, par un aspect particulier des arbres, par l'aspect des nuages, etc. Les paysans ont appris à « lire » leur environnement et se fient à des signes particuliers pour prévoir les événements climatiques critiques pour leur activité de subsistance. Toutefois, plusieurs répondants ont signalé une modification ou un dérèglement de ces signes naturels, occasionnant une perte de repères. Or, comme nous l'avons vu à la section 3.1, la construction (et la transmission) culturelle de connaissances joue un rôle important dans l'augmentation de la capacité d'adaptation (Carpenter *et al.*, 2001). La perte des repères représente donc une source de vulnérabilité pour les paysans de façon individuelle, mais aussi pour la société à laquelle ils appartiennent.

11.2. Pistes d'adaptation : recommandations

11.2.1. La réduction des vulnérabilités par l'augmentation de la résilience: agir collectivement

Une nouvelle approche de l'adaptation aux changements climatiques consiste à réduire la vulnérabilité des sociétés aux impacts défavorables des changements en rehaussant leur capacité d'adaptation. Cette capacité d'adaptation dépend de l'accessibilité et de la distribution des ressources économiques, naturelles, sociales et humaines, des structures institutionnelles et de l'accès à la prise de décision, de la diffusion de l'information, de la disponibilité de la technologie, des options politiques disponibles, etc. (Smit *et al.*, 2001; Munasinghe, 2003). Il importe alors de renforcer les capacités institutionnelles, scientifiques, techniques, économiques et démocratiques des sociétés vulnérables de manière à les rendre aptes à faire face au changement de manière durable (Adger *et al.*, 2003; Beg *et al.*, 2002; Corfee-Morlot, Berg et Caspary, 2003; Ikeme, 2003; Mirza, 2003; Pelling et High, 2005).

Ce renforcement des capacités est d'autant plus important pour les pays africains dont les capacités actuelles limitées permettent difficilement de prendre en charge les actions nécessaires (Cissé et Sokona, n.d.). Cette approche fait appel au concept de *résilience* qui désigne la capacité d'un organisme ou d'un système à gérer des variations, des changements inattendus et à retrouver un état d'équilibre (qui peut être différent de l'état initial) (Tompkins et Adger, 2004). Denton, Sokona et Thomas (2001) affirment d'ailleurs que la construction de la résilience compte parmi les préoccupations environnementales prioritaires de la plupart des pays de l'Afrique.

Les socio-éco-systèmes résilients sont ceux qui incorporent divers mécanismes qui permettent de composer avec les chocs inattendus et d'apprendre d'eux. Le processus d'adaptation repose ainsi, entre autres, sur la capacité d'apprendre d'expériences antérieures permettant de faire face au climat actuel et d'appliquer ces leçons afin de se préparer au climat futur et aux imprévus qui en

résulteront (Brooks, Adger et Kelly, 2005; Carpenter *et al.*, 2001; Goulden, 2005; Klein et McIver, 1999; Pelling et High, 2005; Tompkins et Adger, 2004). Adger *et al.* (2005) soutiennent que cet apprentissage, sur la base d'expériences passées, est particulièrement important puisque, lorsqu'un bouleversement survient dans un système socio-écologique, les vestiges (*remnants*) ou la «mémoire» de l'ancien système deviennent des pôles de croissance (*growth points*) pour un renouvellement et une réorganisation du système. Les auteurs affirment que la mémoire sociale provient de la diversité des individus et des institutions qui puisent aux réservoirs de pratiques, connaissances, valeurs et vues du monde et est cruciale pour préparer le système aux changements, construire la résilience et faire face aux imprévus (Adger *et al.*, 2005). Carpenter *et al.* (2001) ajoutent, comme attributs d'un système résilient, la capacité d'auto-organisation, soit la capacité d'organisation endogène plutôt que forcée par des facteurs externes. Sur le plan social, cette auto-organisation est rehaussée par l'existence de réseaux sociaux qui facilitent l'innovation en matière de résolution de problèmes.

Observant l'évolution de la réponse aux ouragans dans les Caraïbes, Adger *et al.* (2005) relèvent que les mesures d'adaptation efficaces mises en œuvre au fil des ans pour de telles situations incluent des changements dans la gestion des risques liés aux ouragans, des changements dans les organisations, l'établissement de systèmes d'alerte et la promotion de l'auto-mobilisation au sein de la société civile et des entreprises privées. L'apprentissage social, la diversité des mesures d'adaptation ainsi que la promotion d'une forte cohésion sociale à l'échelle locale et de mécanismes d'action collective ont tous contribué à accroître la résilience et à guider la planification pour les changements climatiques futurs (Adger *et al.*, 2005). La souplesse des traditions et des réseaux culturels peut également intervenir dans la capacité de répondre au changement (Tompkins et Adger, 2004). La construction et la transmission culturelle de la connaissance locale dans les systèmes traditionnels de gestion des ressources naturelles constituent d'ailleurs des exemples de mécanismes sociaux permettant de hausser la capacité d'adaptation (Carpenter *et al.*, 2001).

On peut alors affirmer que la capacité d'adaptation, donc la résilience socio-écologique, des régions soumises aux impacts des changements climatiques repose largement sur la capacité (et la possibilité) (Brooks, 2003) d'agir collectivement (Adger, 2003; Brooks et Adger, 2004). Les dilemmes entourant les mesures potentielles d'adaptation aux impacts des changements climatiques – ainsi que leur planification et leur mise en œuvre – interpellent les valeurs sociales et démontrent la nécessité de la concertation. Cela sous-tend que les sociétés s'adaptent aux changements climatiques – ou à d'autres types de changements – par l'action collective, la médiation et l'établissement de compromis entre les éléments d'efficacité et de légitimité (Tompkins et Adger, 2004).

Par ailleurs, comme le soulignent la BAD *et al.* (2003, p. 15),

le processus d'adaptation ne sera pleinement abouti que s'il réduit la vulnérabilité des populations et des pays pauvres à la variabilité du climat actuel tout en intégrant le potentiel d'anticipation et de réaction aux changements climatiques futurs. L'expérience montre que la meilleure manière d'y parvenir consiste à prendre systématiquement en compte et intégrer les réponses climatiques dans les processus de développement durable et d'éradication de la pauvreté, plutôt que de les isoler et de les traiter séparément.

Il importe donc d'intégrer systématiquement les stratégies d'adaptation aux processus décisionnels (approche du *mainstreaming*), qu'il s'agisse de la planification, de la budgétisation, de la définition de politiques et programmes, etc (Lepage *et al.*, 2005). Pour ancrer l'adaptation dans le présent, le cadre de référence doit également démarrer avec une évaluation des politiques actuelles; d'une part, de la perspective de la vulnérabilité et du développement, le climat actuel a des impacts, bénéfiques comme néfastes; d'autre part, des politiques d'adaptation existent déjà. Les gouvernements devraient donc commencer par l'évaluation de la vulnérabilité actuelle au climat actuel – incluant ses variabilités et ses phénomènes extrêmes – et des façons dont les politiques et pratiques de développement existantes peuvent servir à réduire la vulnérabilité (Burton *et al.*, 2002).

Les conflits d'usages et les tensions créés par la pression sur les ressources font partie du contexte social de certaines régions concernées par les projets-pilotes. Cependant, ils peuvent nuire à l'adaptation efficace des populations car ils constituent un obstacle à l'action collective. L'adaptation de la société passera par l'action collective, la médiation et les compromis entre les éléments d'efficacité et de légitimité des stratégies (Tompkins et Adger, 2004). Une gestion de l'utilisation des ressources et du territoire qui tienne compte de ces conflits et de leur accroissement dans un contexte de changements climatiques est à prévoir. Toutefois, la gestion des conflits peut être délicate car ils sont le fruit d'une dynamique entre les acteurs concernés et peuvent avoir des implications ou des racines historiques, ethniques, territoriales, etc. Il est donc primordial de bien comprendre toute la portée, ainsi que les origines de la situation. Il pourrait être important d'impliquer et même de confier la responsabilité de la gestion du conflit à des acteurs locaux qui connaissent bien la problématique

11.2.2. Intégration des considérations climatiques et des mesures d'adaptation aux processus décisionnels, actuels et futurs

Il est primordial de prendre en compte le fait que, dans bien des cas, les impacts des changements climatiques vont affecter des systèmes socio-économiques déjà ébranlés par des chocs importants (épidémie de VIH, effondrement des marchés en raison de la mondialisation, etc.) qui accroissent les vulnérabilités et restreint les capacités d'adaptation des sociétés (Parry, Hammill et Drexhage, 2005). De plus, plusieurs impacts des changements climatiques ne se produiront pas de façon isolée mais auront plutôt tendance à se renforcer les uns les autres et contribueront à intensifier le cycle de pauvreté de régions telles que le Sahel. Par exemple, les sécheresses peuvent provoquer de graves famines qui favorisent l'exode massif des milieux ruraux vers les centres urbains incapables d'absorber adéquatement pareille migration. Par ailleurs, les interventions requises en matière d'adaptation aux changements climatiques viennent s'ajouter à d'innombrables autres interventions tout aussi nécessaires pour favoriser le développement et faire face aux problèmes de pauvreté, de santé, d'instabilité économique et politique, d'iniquité, etc. – qui augmentent la vulnérabilité sans être directement en lien avec le climat – en plus des problèmes d'environnement déjà en cours, indépendamment du climat (BAD *et al.*, 2003, p. 30). La nature des liens d'aller-retour entre les différents impacts des changements climatiques et les systèmes humains confirme l'enchevêtrement de l'environnement et des sociétés et requiert une approche holistique pour concevoir une réponse adéquate aux changements climatiques (Beg *et al.*, 2002; Ikeme, 2003; Munasinghe, 2003; O'Brien *et al.*, 2004).

Pour ces raisons, il est généralement reconnu qu'il est plus efficace de développer des stratégies pour réduire la vulnérabilité d'un système à des stress multiples simultanément que d'élaborer des stratégies indépendantes pour chacun (BAD *et al.*, 2003; Fussler et Klein, 2002). Par ailleurs, certains analystes estiment que les fonds alloués expressément pour la mise en place de mesures d'adaptation seront probablement bien en deçà de ce qui sera nécessaire pour réduire de manière

significative les vulnérabilités aux changements climatiques des pays en développement. Ces auteurs suggèrent qu'il pourrait alors être plus percutant et efficace à long terme d'intégrer les enjeux d'adaptation au cœur des stratégies de développement davantage financées (Corfee-Morlot, Berg et Caspary, 2003).

Les stratégies d'adaptation aux changements climatiques gagnent donc à être intégrées au contexte sociopolitique et économique existant (BAD *et al.*, 2003; Burton *et al.*, 2002; Corfee-Morlot, Berg et Caspary, 2003; Füssel et Klein, 2002; Huq *et al.*, 2003; Ikeme, 2003; Orindi et Murray, 2005; Parry, Hamill et Drexhage, 2005). Par exemple, l'adaptation dans le secteur de l'agriculture devrait faire partie d'une politique agricole plus globale qui prend en compte des objectifs stratégiques larges établis pour l'agriculture dans le contexte socio-économique national (Burton *et al.*, 2002). Newell (2004) suggère même qu'une telle intégration des enjeux d'adaptation au climat aux politiques actuelles est probablement la stratégie la plus à même de garantir la protection contre les aléas du climat et est potentiellement la moins coûteuse (Newell, 2004). Les mesures conçues, si elles ne sont pas considérées dans ce contexte plus global, seront non seulement moins efficaces mais pourront même devenir contre-productives (BAD *et al.*, 2003; Burton *et al.*, 2002).

Une telle intégration requiert toutefois un haut degré d'élaboration stratégique de politiques et d'harmonisation des programmes et institutions, ce qui fait actuellement défaut dans la plupart des pays de l'Afrique sub-saharienne (GIEC, 2001a (*chap. 10*); Ikeme, 2003 ; Orindi et Murray, 2005). Les décideurs de ces pays souffrent également d'un manque de vision des liens existant entre les objectifs nationaux de développement durable et la lutte contre les changements climatiques (Cissé et Sokona, n.d.; Denton, Sokona et Thomas, 2001; Orindi et Murray, 2005). Par ailleurs, pour les pays en développement, les premières préoccupations environnementales sont le renforcement de la résilience, la réduction de la vulnérabilité des groupes les plus pauvres et marginalisés et l'adaptation aux impacts négatifs de la dégradation de l'environnement en général plutôt qu'aux impacts des changements climatiques spécifiquement (Denton, Sokona et Thomas, 2001).

Il est clair que le développement économique et la réduction de la pauvreté à court ou moyen terme sont les principales priorités des décideurs des pays en développement – et doivent le rester. Pour ces raisons, les gouvernements sont souvent réticents à investir dans la prévention²⁷. Pourtant, la reconnaissance des limites du modèle de développement largement adopté et, même, des menaces qu'il fait planer sur les systèmes socio-écologiques, constitue la seule approche garantissant la durabilité du développement économique. Les changements climatiques peuvent offrir aux pays de l'Afrique sub-saharienne l'occasion de revisiter les stratégies de développement d'une nouvelle perspective (Cissé et Sokona, n.d; Ikeme, 2003.).

²⁷ De surcroît, l'approche par scénarios climatiques, largement préconisée jusqu'à aujourd'hui dans les études sur les changements climatiques, cumule les incertitudes au fil des étapes d'évaluation, à la fois dans l'appréciation des scénarios climatiques et dans celle des conditions socioéconomiques futures et ces incertitudes se reflètent nécessairement dans l'évaluation des impacts. De là, l'analyse du choix des mesures d'adaptation, à un certain moment futur, à un climat futur hypothétique dans un contexte socioéconomique inconnu est inévitablement hautement spéculative. Cette situation a comme conséquence de décourager et de retarder l'intérêt des décideurs et des chercheurs dans le développement de politiques d'adaptation, d'autant plus dans les pays en développement aux prises avec d'autres problèmes plus urgents (Burton *et al.*, 2002).

Les considérations liées aux changements climatiques placent ainsi une nouvelle urgence sur certaines options durables de gestion des ressources et d'usage du territoire. Elles plaident également en faveur de l'amélioration de l'intégration des questions d'environnement et de développement à d'autres questions telles que la distribution des richesses. En dépit de l'attention limitée portée par les décideurs jusqu'à présent, les politiques liées aux changements climatiques pourraient fournir des bénéfices sociaux et environnementaux indirects (*ancillary benefits*) appréciables, et ce, même si les changements climatiques escomptés ne se produisent pas^{28,29} (Beg *et al.*, 2002 ; GIEC, 2001a (*chap. 18*); Klein et McIver, 1999). Le défi réside dans la nécessité de s'assurer que les actions entreprises pour répondre aux problèmes environnementaux vont contribuer au développement économique local et régional et non y nuire (Beg *et al.*, 2002).

Par conséquent, il importe de démontrer aux décideurs comment la gestion des changements climatiques peut engendrer ces autres bénéfices socio-environnementaux. Burton *et al.* (2002) suggèrent d'évaluer les politiques actuelles à la lumière des pratiques d'adaptation déjà en place – et de l'absence d'autres qui pourraient être mises en œuvre mais qui sont bloquées ou difficiles à concrétiser. Une description du niveau actuel d'adaptation pourrait constituer un repère par rapport auquel mesurer le progrès dans le développement et l'adoption de nouvelles politiques d'adaptation. Il serait aussi des plus opportuns d'analyser les projets et pratiques actuels qui illustrent les avantages d'intégrer dès la conception des projets les mesures d'adaptation aux changements climatiques afin de faciliter la prise en compte systématique de ces considérations dans les politiques nationales (BAD *et al.*, 2003). L'intégration des actions entre les ministères, les secteurs public et privé, les diverses conventions internationales, etc. est également vitale (Beg *et al.*, 2002; Denton, Sokona et Thomas, 2001; Mirza, 2003). Le manque d'intégration des politiques aux niveaux mondial, régional, national et local ainsi qu'entre les diverses agences gouvernementales constitue une barrière majeure à une réponse efficace aux changements climatiques. Les efforts devraient viser en priorité à augmenter la capacité du secteur public d'évaluer, de concevoir et de mettre en œuvre les politiques adéquates qui satisfont les objectifs du développement durable et commencent à aborder les changements climatiques (Beg *et al.*, 2002; Denton, Sokona et Thomas, 2001).

11.2.3. Conditions de succès des stratégies d'adaptation

Tel que mentionné plus haut, la capacité d'adaptation d'une société et l'efficacité des mesures adoptées dépend, en grande partie, de ses aptitudes à agir collectivement. Parmi les principaux facteurs pouvant influencer l'action collective dans les communautés sahéennes participant au projet, nous retenons, en nous inspirant, entre autres, de la CCNUCC (CCNUCC; décision 11/CP.1, 1995), la mise en place d'un cadre institutionnel approprié, le développement du capital social, l'intensification de la collaboration inter-agences ainsi que le développement de la recherche sur les enjeux propres au Sahel.

²⁸ On retrouve, dans la littérature, la notion de mesures ou de stratégies «sans regrets», c'est-à-dire de mesures «dont les avantages [...] sont supérieurs à leur coût pour la société» (Bruce, 2001; p. 14) et qui renforcent le processus de développement global (Banque africaine de développement *et al.*, 2003). Il s'agit donc de mesures qui seraient justifiées même en l'absence de changements climatiques.

²⁹ Inversement – et c'est peut-être plutôt ce sens de l'équation qui sera pris en compte par les décideurs des pays en développement –, les politiques environnementales déjà existantes (lutte contre la désertification, politiques énergétiques, d'aménagement urbain, etc.) peuvent contribuer à réduire les émissions de GES (Beg *et al.*, 2002 ; Denton, Sokona et Thomas, 2001). En bout de ligne, les mesures de développement durable se montreront utiles pour lutter contre les changements climatiques et il y a tout à gagner à les promouvoir et les renforcer (Denton, Sokona et Thomas, 2001).

11.2.3.1. Mise en place et renforcement d'un cadre institutionnel approprié

Il est suggéré, dans Action 21, que «l'aptitude d'un pays à s'engager dans la voie d'un développement durable dépend en grande partie des capacités de sa population et de ses institutions, ainsi que de sa situation écologique et géographique» (ONU, 1992; Chap. 37, Art. 37.1). Une des conditions de base du développement de réponses durables aux effets des changements climatiques est donc l'établissement d'un cadre institutionnel solide, approprié aux besoins et au contexte des communautés susceptibles d'être touchées (Brooks et Adger, 2004; Smit et Pilifosova, 2003; Burton *et al.*, 2002; GIEC, 2001a). Le renforcement des capacités des institutions est nécessaire pour faciliter le développement de politiques intégrées, les mettre en œuvre et les soutenir (BAD *et al.*, 2003). Le partage des rôles et responsabilités pour la mise en œuvre des stratégies d'adaptation, clairement déterminé par les gouvernements nationaux puis compris et acceptés à tous les niveaux de gouvernance, est également déterminant (GIEC, 2001a; Ikeme, 2003).

La diversité des impacts des changements climatiques signifie que les réponses d'adaptation les plus appropriées seront, bien souvent, celles dont le développement et la mise en œuvre s'effectueront à plusieurs niveaux (Tompkins et Adger, 2004) et qui mobiliseront les acteurs et collectivités locales et régionales (ONERC, 2005). Les systèmes de gouvernance multi-niveaux peuvent hausser la capacité de gérer l'incertitude et l'imprévu en mobilisant diverses sources de résilience (Adger *et al.*, 2005). Selon l'ONERC,

L'adaptation doit associer des politiques nationales, une approche au niveau local, et une implication des acteurs socio-économiques afin de prendre en compte les éléments liés au climat dans les divers mécanismes de décision, à travers une approche participative. En effet, la plupart des mesures d'adaptation seront mises en œuvre par des personnes et des collectivités, à différents niveaux, plutôt que par une intervention nationale. Cependant, l'intégration des mesures d'adaptation pertinentes dans le processus de développement requiert également la prise de décision stratégiques à la fois par le gouvernement, les collectivités et les acteurs socio-économiques. Ces mesures d'adaptation sont une composante incontournable d'une véritable politique de développement durable (ONERC, 2005, p. 66).

Tompkins et Adger (2004) proposent également l'adoption d'une approche de gestion adaptative – fondée sur la concertation des acteurs, l'expérimentation, l'analyse multi-échelle et la prise en compte des particularités du milieu (Sharma et Norton, 2005; Adger et Tompkins, 2004) – qui permet d'augmenter la résilience. La capacité d'une société à mettre en place une telle approche dépend du capital social des individus et organisations qui la composent, des institutions ainsi que des ressources et de leur distribution (Tompkins et Adger, 2004).

Toutefois, en Afrique sub-saharienne, les structures organisationnelles et les mécanismes institutionnels formels sont, dans bien des cas, inexistantes (Ikeme, 2003; Cissé et Sokona, n.d.). Les institutions économiques, administratives, législatives et sociales qui soutiennent les structures organisationnelles et de gestion d'une société et qui définissent sa capacité de développement durable y sont déficientes (Ikeme, 2003). Il importe donc de corriger ces déficiences institutionnelles et de lever les contraintes au renforcement des capacités avant d'espérer obtenir un résultat positif de toute tentative d'adaptation (Ikeme, 2003; Cissé et Sokona, n.d.). Cissé et Sokona insistent sur l'importance de privilégier le développement *endogène* des structures et institutions (Cissé et Sokona, n.d.). À cet égard, les auteurs ajoutent :

Le choix de l'institution d'exécution nationale reste déterminant dans le processus de renforcement des capacités. Ce choix doit obéir à des critères clairement établis qui ne se limitent pas simplement aux questions de compétences institutionnelles ou de statut juridique. L'expertise reconnue, le système de fonctionnement (fondé, autant que possible, sur une culture interne dynamique, basée sur le progrès et la participation) ainsi que la capacité à travailler avec d'autres institutions sont des critères essentiels. En d'autres termes, il s'agit de prendre en compte la mission de l'institution, sa nature transversale, sa capacité à travailler en équipe, sa capacité de mobilisation des ressources et acteurs concernés ou d'anticiper sur l'après-projet (Cissé et Sokona, n.d.).

Thomas (n.d.) suggère de construire cette structure autour d'institutions et de réseaux existants qui pratiquent déjà la concertation et de développer des arrangements institutionnels qui facilitent le renforcement des structures de décision et de recherche-action, l'établissement de réseaux de relations entre organisations et l'acquisition de compétences (Thomas, n.d.). Selon Tompkins et Adger (2004), les structures institutionnelles intégrées peuvent être plus à même de favoriser l'inclusion au processus de prise de décision des acteurs intervenant dans le secteur du climat et d'assurer que leurs besoins soient abordés par une audience aussi large que possible. Il importe aussi de fournir des espaces de délibération à l'intérieur du processus de prise de décision et d'ouvrir des canaux de communication (Tompkins et Adger, 2004). Enfin, Goulden souligne que des groupes constitués, à l'origine, pour des objectifs autres que ceux liés à la gestion des ressources ou de l'environnement peuvent contribuer au renforcement des capacités d'adaptation. Il est donc souhaitable de promouvoir et de maintenir des institutions fortes dans tous les secteurs de la société (Goulden, 2005).

11.2.3.2. Développement du capital social

La résilience et, par conséquent, la capacité d'adaptation des systèmes socio-écologiques dépendent de l'existence de réseaux qui permettent une meilleure flexibilité dans la résolution de problèmes (Goulden, 2005, BAD *et al.*, 2003; Carpenter *et al.*, 2001) et favorisent une meilleure répartition du pouvoir entre les divers groupes d'intérêt (Tompkins et Adger, 2004; Carpenter *et al.*, 2001). Tompkins et Adger (2004) précisent que la résilience sociale est promue par deux formes distinctes d'interactions : d'une part, les réseaux et les relations communautaires qui servent à gérer la variabilité et le changement dans la prise de décision courante à l'échelle individuelle et, d'autre part, des réseaux plus larges d'individus ou de groupes susceptibles de pouvoir influencer les décisions prises à l'échelle locale.

Le capital social, qui décrit les relations de confiance, de réciprocité et d'échange, l'évolution des règles communes et le rôle des réseaux, devient alors un outil important à promouvoir et à entretenir dans la construction de la résilience souhaitée (Goulden, 2005 ; Pelling et High, 2005; Tompkins et Adger, 2004; Adger, 2003). Selon Ostrom et Ahn (2003), le capital social est intimement associé à l'action collective et peut être vu comme un attribut des individus et de leurs relations qui rehausse leur capacité de résoudre des problèmes d'action collective (Ostrom et Ahn, 2003; cités par Goulden, 2005). Il donne un rôle à la société civile et à l'action collective et cherche à expliquer les différents patrons spatiaux de l'interaction sociale (Adger, 2003).

Par ailleurs, étant donné l'incertitude résiduelle, inévitable en dépit de tout le soin apporté aux prévisions du climat et de ses variabilités, la planification en vue des changements climatiques doit préparer le terrain pour l'imprévu (Pelling et High, 2005). Dès lors, quand il s'agit de composer avec des événements imprévisibles tels que ceux appréhendés dans le contexte des

changements climatiques (voir la conclusion du Groupe de travail II résumant les caractéristiques climatiques observées au Sahel), le capital social joue un rôle d'autant plus pertinent qu'il constitue le « ciment social » nécessaire à la construction de la capacité d'adaptation dans la gestion des risques environnementaux (Adger, 2003).

Pelling et High (2005) identifient, comme dimensions du capital social, les liens interpersonnels, les normes sociales – telle que la confiance – et l'organisation sociale formelle. Bien que la contribution au capital social des deux premiers aspects soit difficilement évaluable, la confiance et les relations interpersonnelles sont des éléments essentiels à la compréhension des comportements sociaux qui entravent ou favorisent la pensée et l'action adaptatives. Adger (2003) affirme que la construction de la confiance et de la coopération entre acteurs, dans l'appareil étatique et dans la société civile, procurent un double bénéfice en matière d'adaptation. D'une part, le capital social et le processus de prise de décision participatif favorisent la durabilité et la légitimité de toute stratégie d'adaptation établie. D'autre part, les processus d'adaptation construits de manière ascendante (*bottom-up*) et fondés sur le capital social peuvent aider à faire passer les perceptions relatives aux changements climatiques d'une perspective mondiale à locale ; si les acteurs perçoivent qu'il est dans leur pouvoir de modifier les risques liés aux changements climatiques et les stratégies d'adaptation à établir pour y répondre, ils seront plus susceptibles de reconnaître les problèmes et d'agir de manière proactive afin de mettre en place les mesures nécessaires (Adger, 2003).

Par ailleurs, dans une étude portant sur le rôle de la cogestion dans la construction de la résilience des communautés, Adger et Tompkins (2004) ont observé que les réseaux sociaux mis en place pour faciliter la cogestion étaient aussi disponibles pour faire face aux risques liés au climat. Ainsi, les réseaux et les institutions qui promeuvent la résilience face aux risques actuels et facilitent la prise de décision collective contribuent aussi à protéger contre les risques futurs tels que ceux associés aux changements climatiques (Adger *et al.*, 2005). À cet égard, Pelling et High (2005) affirment que les organisations qui possèdent une bonne résilience sont celles susceptibles d'avoir encouragé, chez leurs membres, le développement de diverses relations sociales et l'ouverture d'un espace informel, au-delà du contrôle corporatif, qui permette d'expérimenter, de reproduire des modèles novateurs, de communiquer et d'apprendre³⁰. Les auteurs soulignent que l'impératif d'efficacité répandu dans les organisations et la tendance à la planification centralisée et verticale (*top-down*) risquent de restreindre les incitatifs à l'expérimentation, réduisant ainsi la flexibilité et la capacité d'adaptation aux changements climatiques (Pelling et High, 2005).

11.2.3.3. Développement de la collaboration inter-agences et inter-échelles

Compte tenu de l'étendue et de la complexité des changements climatiques, ainsi que du peu d'expérience en ce qui concerne le traitement du phénomène, les pays doivent se rabattre sur tous les instruments auxquels ils ont accès pour élaborer l'adaptation. Ainsi, bien qu'il soit inhabituel d'impliquer un large spectre d'acteurs dans l'élaboration de politiques, cela peut s'avérer très enrichissant pour l'adaptation aux changements climatiques. Le sujet a tendance à être traité de façon très sectorielle par les gouvernements. Or, il est primordial de faire intervenir les différents acteurs concernés tout au long du processus afin d'assurer une cohérence dans l'arrimage des stratégies avec les politiques plus larges. La société civile, les différents ministères et paliers

³⁰ Pelling et High (2005) suggèrent que l'apprentissage pour l'adaptation peut être facilité par l'ouverture d'un espace informel et non géré. Il peut ainsi être intéressant et porteur de concevoir la « dissidence », dans le sens de voir autrement, comme une force favorable à l'innovation et à l'adaptation, particulièrement dans les grandes organisations publiques responsables de la planification dans les secteurs de la santé, de l'aménagement du territoire, de l'eau, etc. Les actions et les expériences locales menant, chez les divers acteurs locaux, à un apprentissage horizontal et fondé sur les particularités du contexte peuvent être complémentaires à des structures plus formelles mais moins souples.

gouvernementaux, les ONG, et les pays doivent partager l'information et les expériences. Les ONG peuvent avoir un rôle d'information et de mobilisation pour encourager les populations locales à prendre part au processus d'élaboration et de mise en œuvre des stratégies d'adaptation. La société civile, quant à elle peut faire le suivi des tentatives d'arrimage des stratégies d'adaptation avec les politiques déjà en place (IDS, 2006).

Ces plaidoyers en faveur d'approches intégrées et du renforcement du cadre institutionnel appellent une plus grande collaboration dans les structures formelles de gouvernance, soit entre les diverses agences gouvernementales aux échelles nationale et régionale ainsi qu'entre les divers niveaux d'intervention. En Afrique de l'Ouest, notamment, la coopération régionale constitue peut-être l'approche à préconiser en vue d'un développement durable et pour faire face aux changements climatiques³¹. Denton, Sokona et Thomas (2002) soulignent que, dans une région aussi diversifiée sur les plans géographique et culturel, les frontières géopolitiques correspondent généralement peu aux réalités sociales et écologiques des différentes zones, bien que plusieurs phénomènes à l'origine de la dégradation de l'environnement – et les effets de cette dégradation – soient communs à l'ensemble des pays. En outre, la gestion de certaines ressources transfrontalières telles que les plans et cours d'eau douce requiert la mise en place d'un cadre de concertation régional sur le changement climatique (Nduita, 2004). Par ailleurs, des échanges accrus entre les États pourraient contribuer à combler les déficits en ressources au niveau national sur les plans financier, technique et scientifique et à diffuser l'information sur les expériences tentées et les bonnes pratiques développées (IDS, 2006 ; Nduita, 2004 ; UICN-BRAO, 2004). Repenser le développement en tant que défi régional présente ainsi un potentiel énorme pour atteindre les changements souhaités (Denton, Sokona et Thomas, 2002). Une telle orientation peut cependant requérir une profonde remise en question de la vision, des positionnements et des modes de fonctionnement conventionnels des institutions :

UEMOA [Union Économique et Monétaire Ouest Africaine] countries [...] must endeavour to incorporate environmental reflexes within their overall development objectives and come up with a clear vision on climate development policy. They will need to develop a clear stance on climate issues depending on their degree of vulnerability and the short, medium and long-term effects of climate change. In particular, African governments should formulate coherent policies and speak with one voice on global issues such as climate change (Denton, Sokona et Thomas, 2002, p. 5).

Une collaboration inter-institutionnelle beaucoup plus étroite entre les divers groupes de scientifiques et les diverses agences qui interviennent sur le terrain est également requise pour fournir aux populations affectées par les changements climatiques une information pertinente, crédible, au moment opportun et dans une forme appropriée (Ingram, Roncoli et Kirshen, 2002). Une plus grande coopération inter-États et inter-agences pourrait également être extrêmement bénéfique pour développer davantage les connaissances scientifiques des enjeux sahéliens liés aux changements climatiques, secteur qui fait actuellement cruellement défaut.

³¹ À cet égard, Tarhule et Lamb (2003) affirment que, en raison du caractère quasi-endémique de la variabilité du climat ouest-africain, il est nécessaire de développer et de mettre en œuvre une politique continue de préparation aux sécheresses et de gestion de ces phénomènes. La nature multidimensionnelle du problème requiert une planification et une coordination à plusieurs échelles, processus qui restent à concrétiser pleinement, en dépit de certains progrès dans le développement d'un cadre institutionnel et d'engagements politiques appropriés avec la formation d'agences telles que le CILSS, AGRHYMET et l'ACMAD.

11.2.3.5. Développement de la recherche scientifique

Le manque de recherche et de données sur le climat de l'Afrique sub-saharienne est un des principaux facteurs expliquant la faible reconnaissance, par les autorités, de la nécessité de l'adaptation aux changements climatiques (Ikeme, 2003). Dans l'ensemble des pays d'Afrique sub-saharienne, les dispositions institutionnelles vouées au développement de connaissances et d'expertise liées aux changements climatiques sont généralement inexistantes ou insuffisantes pour évaluer les risques et identifier les stratégies appropriées (Cissé et Sokona, n.d.).

Ikeme souligne l'absence de direction claire pour l'évaluation et l'adoption de stratégies d'adaptation dans les pays vulnérables. Le faible degré de recherche sur la vulnérabilité et les impacts des changements climatiques ont fortement ralenti le processus de reconnaissance de la nécessité d'agir alors que les décideurs n'ont pas accès à l'information sur laquelle baser les politiques (Ikeme, 2003). Par ailleurs, les décideurs des pays africains comprennent mal le rôle que devrait jouer la science dans les négociations entourant les diverses conventions internationales reliées à l'environnement (Denton, Sokona et Thomas, 2002). Il existe actuellement un cloisonnement important entre les domaines scientifique et politique à l'échelle régionale qui fait en sorte que la recherche scientifique, souvent, ne permet pas de répondre aux questions que se posent les décideurs (UICN-BRAO, 2004).

À la suite de Kandlikar et Sagar, Ikeme affirme que la capacité endogène d'une nation ou d'une communauté de collecter et d'analyser les informations, d'établir ses propres modèles appropriés – et de déconstruire les modèles établis par d'autres – ainsi que de financer les mesures de réponse aux changements climatiques est un élément clé pour l'établissement d'une collaboration internationale et d'actions efficaces en vue de relever le formidable défi que constituent les changements climatiques (Ikeme, 2003 ; Sandlikar et Sagar, 1999).

Deux aspects sont en jeu, soit le peu de personnel qualifié pour mener des études sur les tendances climatiques et la sensibilité des communautés, pour construire des modèles de simulation, développer des scénarios, mener des études de cas, etc., ainsi que le manque de financement pour la recherche (Ikeme, 2003). Le renforcement des capacités de recherche des pays en développement revêt donc une importance capitale. La faible capacité de recherche de ces pays – et la domination de la recherche effectuée par les scientifiques des pays développés – a conduit à centrer cette recherche sur les préoccupations des pays développés. Une solution à cette situation pourrait être de consolider la capacité de recherche et de développement des institutions académiques de l'Afrique sub-saharienne par l'appui d'institutions multilatérales et étrangères (BAD *et al.*, 2003 ; Ikeme, 2003).

Il est également fondamental de s'assurer que les connaissances scientifiques produites soient traduites dans un langage et selon des échelles temporelles significatives pour les usagers, qu'il s'agisse des décideurs, des représentants d'ONG, des populations locales, etc. (Huq *et al.*, 2003; Ikeme, 2003; Ingram, Roncoli et Kirshen, 2002). À cet égard, Stern et Easterling (1999 ; cités par Tarhule et Lamb (2003)) affirment que l'efficacité des informations scientifiques telles que les prévisions météorologiques dépend largement des systèmes et des canaux de diffusion de l'information, des modes de compréhension et de jugement (quant à la source d'information) des destinataires et de la forme sous laquelle est présentée l'information. Tarhule et Lamb (2003) ont observé, dans le cadre d'une étude portant sur la perception, la diffusion et l'utilisation des prévisions météorologiques, que les résultats d'études menées sur les sécheresses en Afrique de l'Ouest sont fort peu utilisés par les groupes vulnérables à qui ils devraient profiter en premier lieu en raison du faible taux de scolarisation de ces derniers. Les auteurs soulignent donc

l'importance de faciliter l'accès et l'interprétation de ces informations prévisionnelles auprès des populations cibles, tout en s'assurant que celles-ci soient conscientes du large fossé qui existe entre le fait de posséder l'information et la capacité de l'utiliser de manière profitable.

Les paysans du Sahel utilisent les connaissances scientifiques en les amalgamant à leur système de connaissances (Roncoli *et al.*, 2001). Roncoli *et al.* (2001) mettent en relief un défi important des scientifiques vis à vis l'utilité de leur science. Les besoins des populations sont particuliers et sont intimement liés aux décisions concernant les modes de subsistance. Les scientifiques doivent être plus attentifs à ces besoins et y répondre. Ensuite, l'apport de la science dans une communauté peut modifier la structure sociale.

Références

- Adger, W.N., T.P. Hughes, C. Folke, S.R. Carpenter et J. Rockström. 2005. «Social-Ecological Resilience to Coastal Disasters ». *Science*, vol. 309, p. 1036-1039.
- Adger, W.N. 2003. «Social Capital, Collective Action, and Adaptation to Climate Change ». *Economic Geography*, vol. 79, no 4, p. 387-404.
- Adger, W.N., S. Huq, K. Brown, D. Conway et M. Hulme. 2003. «Adaptation to climate change in the developing world ». *Progress in Development Studies*, vol. 3, no 3, p. 179-195.
- Adger, W.N. et P.M. Kelly. 1999. «Social Vulnerability to Climate Change and the Architecture of Entitlements ». *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 4, p. 253-266.
- Agnew, C. T. et A. Chappell. 1999. «Drought in the Sahel ». *GeoJournal*, vol. 48, no 4, p. 299-311.
- Agrawal, A. 2002. «Indigenous Knowledge and the politics of classification». *International Social Science Journal, UNESCO*, vol. 54, no 173, p. 287-297.
- Agrawal, A. 1995. Comments on Water: From basic need to commodity. A discussion on gender and water rights in the context of irrigation. Submission to Gender- Prop E-mail Conference, October 21. International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
- Agrawal, A. et C.C. Gibson. 2001. *Communities and the Environment. Ethnicity, Gender, and the State in Community-Based Conservation*. Piscataway, N.J.: Rutgers University Press, 224 p.
- AGRHYMET. 2005. *Rapport provisoire du Projet pilote Adaptation au changement climatique pour le système hydrologique des fleuves sahéliens et des bassins versants de leurs affluents : Cas de la Sirba au Burkina Faso*. Niger : CILSS, 27 p.
- Autorité du Bassin du Niger. 2003. Activités en cours et perspectives : développement pour l'élaboration d'un plan quinquennal d'action 2003-2007. En ligne : <http://www.abn.ne/webfr/activites1.PDF>
- Badolo, M. 2004. « Le projet d'appui aux capacités d'adaptation des pays sahéliens au changement climatique ». *AGRHYMET Info*, vol. 5, no1, p. 9-11.
- Baldé, M. A. P. 2005. « Dynamique sociale et adaptation des populations du Sahel aux changements climatiques : Cas du projet pilote de la Sirba au Burkina Faso et au Niger ». Rapport de Stage pour la maîtrise, Montréal, Université du Québec à Montréal, 29 p.
- Banque Mondiale. 1998. *Connaissances autochtones pour le développement. Un cadre pour l'action. Centre pour la Gestion de l'Information et de la Connaissance, Région Afrique*. New York : Banque Mondiale, 43 p.
- Banque Mondiale. 2003. *Santé et pauvreté au Burkina Faso : Progresser vers les objectifs internationaux dans le cadre de la stratégie de lutte contre la pauvreté*. Washington D.C. : Département du développement humain, Région Afrique, 99 p.

- Banque Africaine de Développement. Rapport inter-organisations. 2003. *Pauvreté et changements climatiques: Réduire la vulnérabilité des populations pauvres par l'adaptation*, BAfD, BAsD, DFID (Royaume-Uni), BMZ (Allemagne), DGIS (Pays-Bas), OCDE, PNUD, PNUE et Banque mondiale, 68 p.
- BBC. 2005. « Climate change 'will dry Africa' ». *BBC News, Science/Nature*. En ligne : <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/4479640.stm>. Consulté le 24 mars 2007.
- Beg, N., J. C. Morlot, O. Davidson, Y. Afrane-Okesse, L. Tyani, F. Denton, Y. Sokona, J.-P. Thomas, E.L. La Rovere, J.K. Parikh, K. Parikh et A.A. Rahman. 2002. « Linkages between climate change and sustainable development ». *Climate Policy*, vol. 2, p. 129–144.
- Benoît, M. 1982. *Oiseaux de Mil. Les Mossi du Bwamu (Haute-Volta)*. Paris : Éditions de L'ORSTOM, 116 p.
- Berestovoy, P. et M.-J. Fluet. 2005. « De Lachine au Sahel : Perceptions des changements climatiques ». *FrancVert*, vol. 2, (3), 7 p.
- Berestovoy, P. 2007. « L'importance des perceptions et des dynamiques locales dans l'étude de l'adaptation aux effets des changements climatiques : le cas de pêcheurs plaisanciers des rapides de Lachine ». Mémoire de maîtrise sous la direction de L. Lepage. Montréal : Université du Québec à Montréal.
- Bernoux, P. 1985. *La sociologie des organisations*. Paris: Le Seuil, 400 p.
- Brooks, N. 2003. *Vulnerability, Risk and Adaptation: A conceptual framework*, Tyndall Centre Working Paper No.38, 20 p.
- Brooks, N., Adger, W. N. et Kelly, P. M. 2005. « The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation ». *Global Environmental Change* . vol. 15, no 2, p. 151-163.
- Brooks, N. et Adger, W. N., 2004. Assessing and enhancing adaptive capacity. Dans: Lim, B. Spanger-Siegfried (Eds) *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Bruce, J.P. 2001. « Le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) et le rôle de l'évaluation scientifique dans les politiques ». *ISUMA – Revue canadienne de recherche sur les politiques*. vol. 2, no 4, p. 11-15.
- Burton, I., S. Huq, B. Lim, O. Pilifosova et E.L. Schipper. 2002. « From Impacts Assessment to Adaptation Priorities: the Shaping of Adaptation Policy ». *Climate Policy*, vol. 2, p. 145-159.
- Calvo-Mendieta, I. 2004. « Conflits d'usage dans la gestion des ressources en eau : analyse territoriale des modes de régulation », Dans : Actes de la journée d'études « Les territoires de l'eau », Arras : Université d'Artois, p. 55-70.
- Carpenter, S., B. Walker, J. Marty Anderies, et N. Abel. 2001. « From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? ». *Ecosystems*, vol. 4, p. 765–781.
- Cissé M.K. et Y. Sokona. n.d. Cas du projet « Renforcement des capacités en Afrique subsaharienne pour répondre aux dispositions de la CCNUCC », Programme Énergie d'ENDA-Tiers Monde, Volet changement climatique. En ligne : <http://www.enda.sn/energie/cc/renforcement.htm>

- Corfee-Morlot, J., M. Berg et G. Caspary. 2003. Exploring Linkages Between Natural Resource Management And Climate Adaptation Strategies, Environment Directorate Development Co-Operation Directorate, Working Party on Global and Structural Policies, Working Party on Development Co-operation and Environment, OCDE, 37 p.
- Crozier, M. et E. Friedbert. 1977. *L'acteur et le système*. Paris : Le Seuil, 437 p.
- CCNUCC. 1995. Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, New York : Organisation des Nations Unies, 25 p.
- Denton, F., Y. Sokona et J.-P. Thomas. 2002. *Climate Change and Sustainable Development Strategies in the Making: What Should West African Countries Expect?*. New York: OCDE, Développement et changement climatique, 27 p.
- Easton, P. et G. Belloncle. 2000. « Mali : Les savoirs locaux, combiner l'ancien et le nouveau ». Dans *Notes sur les Connaissances Autochtones*. Banque Mondiale, 4 p.
- Eriksen, S. et L. Otto Naess. 2003. *Pro-Poor Climate Adaptation: Norwegian development cooperation and climate change adaptation - an assessment of issues, strategies and potential entry points*. Report 2003:02. CICERO, 75 p.
- Flavier J.C., Irelan-Ripert J., Toque C., Feinberg C., 1995. Répertoire général des aliments. Tables de composition. Tec et Doc lavoisier (2e éd.), Paris, France, 897p.
- Flipo, F. 2002. «La construction sociale du problème». Chapitre 1 dans *En quoi la crise environnementale contribue-t-elle à renouveler la question de la justice ? : Le cas du changement climatique*, p. 1-31. Thèse de doctorat en philosophie des sciences et techniques, France : Université de technologie de Compiègne.
- Fluet, M.-J. 2006. «Impacts des changements climatiques sur les agriculteurs de la province du Zondoma au Burkina Faso : Adaptation, savoir et vulnérabilité ». Mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement sous la direction de L. Lepage. Montréal : Université du Québec à Montréal, 162 p.
- Füssel, H.-M. et Richard J. T. Klein. 2002. Assessing Vulnerability and Adaptation to Climate Change: An Evolution of Conceptual Thinking, Paper presented at the UNDP Expert Group Meeting on "Integrating Disaster Reduction and Adaptation to Climate Change", Havana, Cuba, 17-19 June 2002
- Glaser, B. et A. Strauss. 1967. The Discovery of Grounded Theory. Strategies for qualitative research. New York: Aldine et Gruyer.
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge : OMM, PNUE, Cambridge University Press.
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). 2001a. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Chapters 10, 11, 17 et 18. 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, USA.
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). 2001b. Incidences de l'évolution du climat dans les régions: évaluation de la vulnérabilité. Chapitre 2: Afrique. Cambridge : OMM, PNUE, Cambridge University Press, 60 p.

- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). 2001c Bilan 2001 des changements climatiques : Conséquences, adaptation et vulnérabilité Résumés du Groupe de travail II du GIEC, Résumé à l'intention des décideurs; Rapport du Groupe de travail II du GIEC; Résumé technique Rapport accepté par le Groupe de travail II du GIEC mais non approuvé dans le détail, Contribution du Groupe de travail II au troisième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, p. II-7.
- GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). 1994. IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations. Prepared by Working Group II [Carter, T.R., M.L. Parry, H. Harasawa, et S. Nishioka (eds.)] et WMO/UNEP. CGER-IO15-'94. University College -London, UK and Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies, Tsukuba, Japan, 59 p.
- Giraudoux. 2004. Les stratégies d'échantillonnage.
www.univ.fcomte.fr/download/ufr_st/document/masters/tronc_commun_ess_qtebv/echantillonnage0410.pdf
- GIRE. 2000. Problématiques sociologiques concernant la gestion des ressources en eau du Burkina Faso. Rapport de synthèse. Ouagadougou : Ministère de l'Environnement et de l'eau, 163 p.
- Groupe de travail du CRDI sur le genre et l'information. 1996. « L'information, outil de transformation ». Dans *L'autre développement. L'égalité des sexes en science et technologie*, sous la dir. de B. Carman, p. 285-314. Ottawa: CRDI
- Goulden, M. 2005. Adaptation to climate variability in East African lakes and wetlands: The role of social capital in promoting resilience. Human Security and Climate Change An International Workshop, Holmen Fjord Hotel, Asker, near Oslo, 21–23 June 2005
- Handmer, J. 2003. « Adaptive Capacity: What Does It Mean in the Context of Natural Hazards? ». Dans *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*, sous la dir. De J.B. Smith, R.J.T. Klein et S. Huq, p.51-70. London: Imperial College Press.
- Hansen, J.W., M. Dilley et al. 2004. *Climate Variability and the Millenium Development Goal Hunger Target*. New York: The Earth Institute of Columbia University, 23 p.
- Hulme, M., R. Doherty, T. Ngara, M. New et D. Lister. 2001. « African climate change: 199-2100 ». *Climate Research*, no 17, p. 145-168.
- Huq, S., A. Rahman, M. Konate, Y. Sokona et H. Reid. 2003. *Mainstreaming Adaptation to Climate Change in Least Developed Countries (LDCs)*. London : International Institute for Environment and Development (IIED), 42 p.
- ICRISAT, AGRHYMET, CRESA, INRAN, ILRI, MOORIBEN, Projet Intrants – FAO. 2006. *Gestion communautaire des pâturages en zone sahélienne et soudano-sahélienne, Projet pilote N°4 (Site du Fakara) dans le cadre du projet Impacts des changements climatiques, Rapport d'activité final*, avril 2006.
- ICSU. 2002. *Science, Traditional Knowledge and Sustainable Development. Series on Science for Sustainable Development No. 4*. Paris: UNESCO, International Council for Science, 24 p.
- IDS (Institute of Development Studies). 2006. Overcoming the barriers. Mainstreaming climate change adaptation in developing countries. Tearfund climate change briefing paper 1. Middlesex. 24 p.

- Ikeme, J. 2003. «Climate Change Adaptational Deficiencies in Developing Countries: The Case of Sub-Saharan Africa ». *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 8, p. 29-52.
- Ingram, K.T., M.C. Roncoli et P.H. Kirshen. 2002. «Opportunities and constraints for farmers of west Africa to use seasonal precipitation forecasts with Burkina Faso as a case study ». *Agricultural Systems*, vol. 74, p. 331–349.
- IRD (Institut de recherche pour le développement). 2002. *Prévoir les pêches dans le delta intérieur du Niger. Fiche scientifique no 148*. Mars 2002. En ligne : <http://www.ird.fr/fr/actualites/fiches/2002/fiche148.htm>
- IRD (Institut de recherche pour le développement). N.d. « L'eau, un enjeu vital pour les pays du Sud. La pêche dans le Delta central du Niger ». Les dossiers thématiques de l'IRD. En ligne : <http://www.mpl.ird.fr/suds-en-ligne/fr/eau/delta/delta1.htm#suds>. Consulté le 10 novembre 2005.
- IRIN (Integrated Regional Information Network – ONU). 2005. *The Eighth Plague – West Africa's Locust Invasion*. Documentaire, Web special décembre 2004
- Kelly, P.M. et W.N. Adger. 2000. «Theory And Practice In Assessing Vulnerability To Climate Change And Facilitating Adaptation ». *Climatic Change*, vol. 47, p. 325–352.
- Kettel, B. 1996. « Les grandes voies pour l'utilisation de la science et de la technologie ». Dans *L'autre développement. L'égalité des sexes en science et technologie*, sous la dir. de B. Carman, p. 27-54. Ottawa: CRDI.
- Klein, R. J.T. et D. C. MacIver. 1999. «Adaptation To Climate Variability And Change: Methodological Issue ». *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, vol. 4, p. 189-198.
- Lepage, L. 2004. *Les projets urbains développés au sein du programme Écosystèmes et Santé humaine – CRDI, études de cas Centro Habana, Santiago de Cuba, Mexico, Katmandou*. 47 p.
- Lepage L., Gauthier M., Champagne P. 2003. Le projet de restauration du fleuve Saint-Laurent : de l'approche technocratique à l'implication des communautés riveraines, *Sociologies pratiques*, no 7. 65-89.
- Malhan, N. 1997. « The sectoral dynamics of Germany's role in the European Union ». Dans *European Union Studies Association (EUSA) > Biennial Conference > 1997 (5th), May 29-June 1, 1997*, 31 p., Seattle, WA.
- Mermet, L. 2005. *Étudier des écologies futures. Un chantier ouvert pour les recherches prospectives environnementales*. P.I.E.-Peter Lang, EcoPolis. Vol. 5, 2005, 411 p.
- Milot, N. et Lepage, L., 2004. « La logique des acteurs dans une approche participative d'adaptation aux changements climatiques », Actes de colloque, Congrès de l'association canadienne des ressources hydriques, Montréal.
- Ministère de l'Environnement et du cadre de vie du Burkina Faso. 1999. Programme d'action nationale contre la désertification. Ouagadougou – Burkina Faso : Ministère de l'Environnement et du cadre de vie, 90 p.
- Mirza, M.M.Q. 2003. «Climatic change and extreme weather events: can developing countries adapt? ». *Climate Policy*, no 3, p. 233-248.

- Mohamed, A.B., N.V. Duivenbooden et S. Abdoussallam. 2002. « Impact of Climate Change on Agricultural Production in the Sahel – Part 1. Methodological Approach and Case Study for Millet in Niger ». *Climatic Change*, vol. 54, p. 327-348.
- Munasinghe, M. 2003. Analysing the nexus of sustainable development and climate change: an overview. OCDE, Environment Directorate, Development Co-operation Directorate, Working Party on Global and Structural Policies Working Party on Development Co-operation and Environment, 53 p.
- Nakashima, D. et M. Roué. 2002. « “Indigenous Knowledge, Peoples and Sustainable Practice”, Social and economic dimensions of global environmental change ». Dans *Encyclopedia of Global Environmental Change*, vol. 5, p 314–324, Chichester.
- Ndaita, J.-J. 2004. « Changement et variabilité climatique – Agir pendant qu’il est temps ». *Kibaar – Bulletin d’information du Bureau régional de l’UICN pour l’Afrique de l’Ouest*, no 10, juin 2004, 24 p.
- Newell, R.I.E. 2004. « Ecosystem influences of natural and cultivated populations of suspension-feeding bivalve molluscs: a review ». *Journal Shellfish Research*. 23: p.51-61
- O’Brien, K., S. Eriksen, A. Schjolden et L. Nygaard. 2004. *What’s in a word? Conflicting interpretations of vulnerability in climate change research*. CICERO Working Paper 2004: 04
- OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques). 2001. *Climate Change and Sustainable Development Strategies in the Making: What Should West African Countries Expect?* Dakar: OCDE, 27 p.
- OMPI (Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle). 2002. « Savoirs traditionnel – Terminologie et définitions ». Comité intergouvernemental de la propriété intellectuelle relative aux ressources génétiques, aux savoirs traditionnels et au folklore. WIPO/GRTKF/IC/3/9. Troisième session. Genève, 13 juin – 21 juin 2002.
- ONERC (Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique). 2005. Un climat à la dérive : Comment s’adapter. Rapport de l’ONERC au Premier ministre et au Parlement, 24 juin 2005. France : Ministère de l’Écologie et du Développement Durable, 107 p.
- ONU (Organisation des Nations Unies). 1992. Action 21. Organisation des Nations Unies, Département des affaires économiques et sociales, Division du Développement durable
- Orindi, V.A. et L.A. Murray. 2005. Adapting to Climate Change in East Africa : A Strategic Approach. International Institute for Environment and Development, Série Gatekeeper, no 117, 25 p.
- Ostrom, E. et T.-K. Ahn. 2003. « Introduction ». Chap. in *Foundations of Social Capital*, p. xi-xxxix, Cheltenham (UK) : Edward Elgar.
- Parry, J.-E., A. Hammill, et J. Drexhage. 2005. Climate change and adaptation. pp. 57-81. Dans Cosbey, A., W. Bell, D. Murphy, J.-E. Parry, J. Drexhage, A. Hammill, and J. Van Ham. 2005a. Which Way Forward? Issues in developing an effective climate regime after 2012. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development (IISD).
- Pelling, M. et C. High. 2005. Social Learning And Adaptation To Climate Change. Benfield Hazard Research Centre, Disaster Studies Working Paper 11, 19 p.
- Perez, R. T., Yohe, G., 2004. Continuing the adaptation process. Dans : Lim, B. Spanger-Siegfried (Eds) *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures*. Cambridge : Cambridge University Press.

- Pielke, R.A. Jr. 2005. «Misdefining “climate change” : consequences for science and action ». *Environmental Science & Policy*, vol. 8, p. 548–561.
- PNUD-GEF. 2004. *Adaptation Policy Frameworks for Climate Change. Developing Strategies, Policy and Measures*. Cambridge : Cambridge University Press. 258 p.
- Reij, C. P., et T. Thiombiano. 2003. Développement Rural et Environnement au Burkina Faso: la réhabilitation de la capacité productive des terroirs sur la partie nord du Plateau Central entre 1980 et 2001; Rapport de Synthèse. Ouagadougou, Burkina Faso: Conseil National pour l’Environnement et le Développement Durable.
- Roncoli, C., K. Ingram, P. Kirshen et C. Jost 2001. « Burkina Faso : Intégrer les prédictions locales et scientifiques des pluies ». Dans *Les connaissances autochtones. Des approches locales pour un développement global*, p. 220-223. New York : Banque Mondiale.
- Roué M. et D. Nakashima (2002). Des savoirs "traditionnels" pour évaluer les impacts environnementaux du développement moderne et occidental, *Revue Internationale des Sciences sociales, Les savoirs autochtones*, n°173, p. 377-388.
- Sandlikar, M., Sagar, A. (1999) Climate Change Research and Analysis in India: An Integrated Assessment of a South-North Divide, *Global Environmental Change*, 9(2), p. 119-138.
- Samgue, H., V. 2004. «Gestion durable de la fertilité des sols sahéliens: stratégies adaptatives des paysans du Plateau central du Burkina Faso face à la variabilité climatique». Faculté d’Agronomie. Centre Régional d’Enseignement Spécialisé en Agriculture (CRESA). Niamey, Université Abdou Moumouni, 80 p.
- Sarewitz, D., B. Bozeman, S. Feinson, et G. Foladori. 2003. *Knowledge Flows & Knowledge Collectives: Understanding the Role of Science & Technology Policies in Development*, (1) 186 p.
- Savadogo, B. T. 2004. « La problématique de l’aménagement et de l’exploitation des périmètres maraîchers dans la zone d’intervention du projet de sécurité alimentaire du Zondoma ». Rapport de stage de fin de cycle, 80 p.
- Sawxadogo, R. C. 2004. *Rapport provisoire: Adaptation au changement climatique pour le système hydrologique des fleuves sahéliens et des bassins versants de leurs affluents : Cas de la Sirba au Burkina Faso*. Niger : AGRHYMET, 54 p.
- Sharma, M. et B.G. Norton. 2005. «A policy decision tool for integrated environmental assessment ». *Environmental Science & Policy*, Vol. 8, no 4, p. 356-366.
- Simms, A. et H. Reid. 2005. *Africa-Up in Smoke? The second report from the Working Group on Climate Change and Development*. London: New Economic Foundation, 44 p.
- Smith, J.B., R.J.T. Klein et S. Huq. 2003. *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*, London: Imperial College Press, 347 p.
- Smit, B. et O. Pilifosova. 2003. «From Adaptation to Adaptive Capacity and Vulnerability Reduction». Dans *Climate Change, Adaptive Capacity and Development*. J.B. Smith, R.J.T. Klein et S. Huq (éd.). London, Imperial College Press: p. 9-27
- Stern, P.C. et W.E. Easterling, 1999: *Making Climate Forecasts Matter*. National Academy Press, Washington, DC, USA, 175 pp.
- Strauss, A. et J. Corbin. 1990. *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. Newbury Park : Sage Publications. 270 p.

- Tarhule, A. et P.J. Lamb. 2003. « Climate research and seasonal forecasting for West Africans: Perceptions, Dissemination and Use? ». *Bull. Am. Meteor. Soc.* 84(12), p. 1741-1759.
- Thomas, J.-P. n.d. Quel renforcement des capacités pour la mise en oeuvre de la CCNUCC et comment accéder aux financements? En ligne : <http://www.enda.sn/energie/cc/finance-fr.htm>
- Tompkins, E. L. et Adger, W. N. 2004. « Does adaptive management of natural resources enhance resilience to climate change? ». *Ecology and Society* 9(2), 14 p.
- UICN-BRAO. 2004. Réduire la vulnérabilité de l'Afrique de l'Ouest aux impacts du climat sur les ressources en eau, les zones humides et la désertification. Éléments de stratégie régionale de préparation et d'adaptation. Union mondiale pour la nature – Bureau régional pour l'Afrique de l'Ouest (UICN-BRAO), 71 p.
- UNFPA (United Nations Population Fund). "Population, Health & Socio-Economic Indicators. Burkina Faso". En ligne: <http://www.unfpa.org/profile/burkinafaso.cfm>. Consulté le 21 mars 2006.
- Turner, B.L., II, Kasperson, R.E., P.A. Matson, J.J. McCarthy, R.W. Corell, L. Christensen, N. Eckley, J.X. Kasperson, A. Luers, M.L. Martello, C. Polsky, A. Pulsipher, et A. Schiller. 2003. *A framework for vulnerability analysis in sustainability science*. PNAS 100 (14), p. 8074-8079.
- Warren, D.M. 1991. Using indigenous knowledge in agricultural development. Discussion Group Paper N° 127. États Unis : World Bank, 46 p.
- Wheaton, E., et D. MacIver. 1999. "Tomorrow's Forests: Adapting to a Changing Climate", *Climatic Change*, Volume 70, Numbers 1-2, p. 273-282.

ANNEXE 1. Guide d'entretiens de la région du Delta

Question 1 : Quelle est votre principal emploi du temps (métier, profession, occupation)?

Question 2 : Depuis combien de temps (années) ?

Question 3 : En quoi consiste votre travail ou cette activité principale ?

Question 4 : En rapport avec cette activité principale, quelles sont les difficultés que vous rencontrez, et comment tentez-vous de les résoudre ?

Question 5 : Quelles sont les principales ressources en eau dans votre zone ?

Question 6 : Qui utilise ces ressources et comment ?

Question 7 : Comment êtes-vous concerné par la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économique (qualité/quantité, conflits d'usage) ?

Question 8 : Comment qualifiez-vous le lien entre la gestion de l'eau et les différentes activités socio-économique (qualité/quantité, conflits d'usage)? Quelle est l'influence de l'une sur l'autre ?

Question 9 : Que pouvez vous dire sur la gestion de l'eau sur les 5 dernières années ?

Question 10 : Que pouvez vous dire sur les activités socio-économiques des 5 dernières années ?

Question 11 : Votre environnement (territoire) s'est-il transformé au cours des dernières années ? Si oui, comment ? (eau, végétation, faune, peuplement, propriétés, frontières) ?

Question 12 : Selon vous, comment peut-on expliquer ces transformations ?

Question 13 : Comment votre vie et vos activités ont-elles été affectées par ces changements ?

Question 14 : Comment, au cours des dernières années, avez-vous été affecté par la variabilité du climat ? (sécheresse, pluies abondantes....)

Question 15 : Quels sont, selon vous, les principaux problèmes qui découlent de la variabilité du climat?

Question 16 : Avez-vous tenté de réduire les impacts négatifs de la variabilité du climat ? (sécheresse, pluies abondantes....) (Si oui, comment ?) (Si non, pourquoi ?)

Question 17 : Par votre savoir et votre expérience, êtes-vous en mesure de prévoir la prochaine saison des pluies ou les sécheresses ? (Si oui, comment ?)

Question 18 : Dans votre village, ou groupe, existe-t-il une façon de prédire le climat ? (Si oui, comment ? Et qui sont les personnes qui possèdent ces connaissances, l'information pertinente ?)

Question 19 : Comment votre village ou groupe répond aux problèmes engendrés par la variabilité du climat ? (description des réponses aux problèmes ou de l'anticipation et de la prévention de ces problèmes)

Question 20 : Quel lien faites-vous entre la variabilité du climat et la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économique (qualité/quantité, conflits d'usage) ?

Question 21 : Quels sont les interlocuteurs avec lesquels vous êtes en relation dans votre travail, sur quoi portent ces relations ?

Question 22 : Pour votre travail, quelles sont parmi ces relations, celles que vous estimez les plus importantes ? Les plus intéressantes ? Les plus utiles ? Les plus difficiles ? Pourquoi ?

Question 23 : Avec quels membres de la communauté êtes-vous amené à entretenir des relations concernant la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économique (qualité/quantité, conflits d'usage) ?

Question 24 : Quelle est votre relation avec les usagers de l'eau ?

Question 25 : Quelle est votre relation avec les acteurs des activités socio-économique ?

Question 26 : Qui intervient sur la question la gestion de l'eau et de l'impact des différentes activités socio-économique (qualité/quantité, conflits d'usage)? Lorsqu'il y a des difficultés, des problèmes ?

Question 27 : Quels sont les problèmes que rencontre le village/groupe auquel vous appartenez en rapport avec les variabilités climatiques ?

Question 28 : Quelles sont (ou ont été) les solutions préconisées par le village (ou groupe) pour atténuer les impacts des variabilités du climat ?

Question 29 : Quelles sont les stratégies du village (ou groupe) pour améliorer les relations entre les intervenants quant à la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économique (qualité/quantité, conflits d'usage) ?

Question 30 : Qui dans le village influence le plus ces stratégies et solutions ? Qu'en pensez-vous personnellement ?

Question 31 : Selon-vous, la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économique (qualité/quantité, conflits d'usage) ont-elles changé au cours des dernières années ? Comment ?

Question 32 : Qu'avez-vous retenu des expériences et des pratiques passées ?

Question 33 : Comment pourrait-on améliorer la gestion de l'eau compte tenu des différentes activités socio-économique (qualité/quantité, conflits d'usage) selon vous ?

Question 34 : À votre avis, par rapport au problème des différentes activités socio-économique) et leur impact sur la gestion de l'eau (qualité/quantité, conflits d'usage, qui dans le village ou dans la région est plus en mesure de trouver des solutions durables ?

ANNEXE 2. Guide d'entretiens de la région du Plateau Central

Question 1 : Quelle est votre activité principale ?

Question 2 : Depuis combien de temps ?

Question 3 : En quoi consiste votre travail ou cette activité principale ?

Question 4 : En rapport avec cette activité principale, quelles sont les difficultés que vous rencontrez, et comment tentez-vous de les résoudre ?

Question 5 : Quelles sont les principales espaces agricoles dans votre zone ?

Question 6 : Qui utilise ces espaces et comment ?

Question 7 : Comment êtes-vous concernés par les activités agricoles, la fertilité des sols et leur rendement ?

Question 8 : Comment qualifiez-vous la fertilité des sols dans votre zone ?

Question 9 : Que pouvez vous dire sur la fertilité des sols des 5 dernières années ?

Question 10 : Que pouvez vous dire sur les activités agricoles et leur rendement des 5 dernières années ?

Question 11 : Votre environnement (territoire) s'est-il transformé au cours des dernières années ? Si oui, comment ? (eau, végétation, peuplement, propriétés frontalières, faune) ?

Question 12 : Selon vous, comment peut-on expliquer ces transformations ?

Question 13 : Comment votre vie et vos activités ont-elles été affectées par ces changements ?

Question 14 : Comment, au cours des dernières années, avez-vous été affecté par la variabilité du climat ? (sécheresse, pluies abondantes....)

Question 15 : Quels sont, selon vous, les principaux problèmes qui découlent de la variabilité du climat ?

Question 16 : Avez-vous tenté de réduire les impacts négatifs de la variabilité du climat ? (Si oui, comment ?) (Si non, pourquoi ?)

Question 17 : Par votre savoir et votre expérience, êtes-vous en mesure de prévoir la prochaine saison des pluies ? (Si oui, comment ?)

Question 18 : Dans votre village, ou groupe, existe-t-il une façon de prédire le climat ? (Si oui, comment ?)

Question 19 : Qui sont les personnes qui possèdent ces connaissances, l'information pertinente ?

Question 20 : Comment votre village ou groupe répond aux problèmes engendrés par la variabilité du climat ? (Description des réponses aux problèmes ou de l'anticipation et de la prévention de ces problèmes)

Question 21 : Quel lien faites-vous entre la variabilité du climat et la fertilité des sols ?

Question 22 : Quels sont les interlocuteurs avec lesquels vous êtes en relation dans votre travail ?

Question 23 : Pour votre travail, quelles sont parmi ces relations, celles que vous estimez les plus importantes ? Les plus intéressantes ? Les plus utiles ? Les plus difficiles ? Pourquoi ?

Question 24 : Avec quels membres de la communauté êtes-vous amené à entretenir des relations concernant la fertilité des sols et le rendement des terres ?

Question 25 : Quelle est votre relation avec les agriculteurs ?

Question 26 : Quelle est votre relation avec les autres acteurs en lien avec les activités agricoles ?

Question 27 : Qui intervient sur la question la fertilité des sols et du rendement des terres ? Lorsqu'il y a des difficultés, des problèmes ?

Question 28 : Quels sont les problèmes rencontrés par le village/groupe auquel vous appartenez en rapport avec les variabilités climatiques ?

Question 29

Quelles sont (ou ont été) les solutions préconisées par le village (ou groupe) pour atténuer les impacts des variabilités du climat ?

Question 30

Quelles sont les stratégies du village (ou groupe) pour améliorer les relations entre les intervenants quant à la fertilité des sols et du rendement des terres ?

Question 31 : Qui dans le village influence le plus ces stratégies et solutions ? Qu'en pensez-vous personnellement ?

Question 32 : Selon-vous, la fertilité des sols et le rendement des terres ont-ils changé au cours des dernières années ? Comment ?

Question 33 : Qu'avez-vous retenu des expériences et des pratiques passées ?

Question 34 : Comment pourrait-on améliorer le rendement des terres et la fertilité des sols selon vous ?

Question 35 : À votre avis, par rapport au rendement des terres et la fertilisation des sols, qui dans le village ou dans la région est plus en mesure de trouver des solutions durables ?

ANNEXE 3. Guide d'entretiens de la région de Tahoua

Question 1 : Quel est votre principal emploi du temps (métier, profession, occupation) ?

Question 2 : Depuis combien de temps (années) ?

Question 3 : En quoi consiste votre travail ou cette activité principale ?

Question 4 : En rapport avec cette activité principale, quelles sont les difficultés que vous rencontrez, et comment tentez-vous de les résoudre ?

Question 5 : Existe-t-il des espaces de pâturage dans votre zone ?

Question 6 : Qui utilise ce pâturage, d'où vient-il ? quand et comment ?

Question 7 : Comment êtes-vous concerné par la gestion des pâturages ?

Question 8 : Comment qualifiez-vous la relation entre les éleveurs et les agriculteurs sur cette question ?

Question 9 : Que pouvez vous dire sur la production agricole (y compris les cultures de contre-saison) des 5 dernières années ?

Question 10 : Que pouvez vous dire sur la production animale sur les 5 dernières années ?

Question 11 : Votre environnement (territoire) s'est-il transformé au cours des dernières années ? Si oui, comment ? (eau, végétation, faune, peuplement, propriétés, frontières)

Question 12 : Selon vous, comment peut-on expliquer ces transformations ?

Question 13 : Comment votre vie et vos activités ont-elles été affectées par ces changements ?

Question 14 : Comment, au cours des dernières années, avez-vous été affecté par la variabilité du climat ? (sécheresse, pluies abondantes....)

Question 15 : Quels sont, selon vous, les principaux problèmes qui découlent de la variabilité du climat ?

Question 16 : Avez-vous tenté de réduire les impacts négatifs de la variabilité du climat ? (sécheresse, pluies abondantes....) (Si oui, comment ?) (Si non, pourquoi ?)

Question 17 : Par votre savoir et votre expérience, êtes-vous en mesure de prévoir la prochaine saison des pluies ou les sécheresses ? (Si oui, comment ?)

Question 18 : Dans votre village, ou groupe, existe-t-il une façon de prédire le climat ? (Si oui, comment ?)

Question 19 : Qui sont les personnes qui possèdent ces connaissances, l'information pertinente ?

Question 20 : Comment votre village ou groupe répond aux problèmes engendrés par la variabilité du climat ? (description des réponses aux problèmes ou de l'anticipation et de la prévention de ces problèmes)

Question 21 : Quel lien faites-vous entre la variabilité du climat et les relations entre les éleveurs et les agriculteurs ?

Question 22 : Quels sont les interlocuteurs avec lesquels vous êtes en relation dans votre travail, sur quoi portent ces relations ?

Question 23 : Pour votre travail, quelles sont parmi ces relations, celles que vous estimez les plus importantes ? Les plus intéressantes ? Les plus utiles ? Les plus difficiles ? Pourquoi ?

Question 24 : Avec quels membres de la communauté êtes-vous amené à entretenir des relations concernant la gestion des pâturages ou vos pratiques agricoles ?

Question 25 : Quelle est votre relation avec les éleveurs si vous êtes agriculteurs ?

Question 26 : Quelle est votre relation avec les agriculteurs si vous êtes éleveurs ?

Question 27 : Qui intervient sur la question des relations entre éleveurs et agriculteurs ? Lorsqu'il y a des difficultés, des problèmes ?

Question 28 : Quels sont les problèmes que rencontre le village/groupe auquel vous appartenez en rapport avec les variabilités climatiques ?

Question 29 : Quelles sont (ou ont été) les solutions préconisées par le village (ou groupe) pour atténuer les impacts des variabilités du climat ?

Question 30 : Quelles sont les stratégies du village (ou groupe) pour améliorer les relations entre éleveurs et agriculteurs ?

Question 31 : Qui dans le village influence le plus ces stratégies et solutions ?

Question 32 : Qu'en pensez-vous personnellement ?

Question 33 : Selon-vous, la gestion des pâturages et les pratiques agricoles ont-elles changé au cours des dernières années ? Comment ?

Question 34 : Qu'avez-vous retenu des expériences et des pratiques passées ?

Question 35 : Comment pourrait-on améliorer la gestion des pâturages et les relations entre les éleveurs et les agriculteurs selon vous ?

Question 36 : À votre avis, par rapport au problème de la gestion des pâturages et des relations entre les éleveurs et les agriculteurs, qui dans le village ou dans la région est plus en mesure de trouver des solutions durables ?

ANNEXE 4. Guide d'entretiens de la région de Fakara

Question 1 : Quel est votre principal emploi du temps (métier, profession, occupation)?

Question 2 : Depuis combien de temps (années) ?

Question 3 : En quoi consiste votre travail ou cette activité principale ?

Question 4 : En rapport avec cette activité principale, quelles sont les difficultés que vous rencontrez, et comment tentez-vous de les résoudre ?

Question 5 : Existe-t-il des espaces de pâturage dans votre zone ?

Question 6 : Qui utilise ce pâturage et comment ?

Question 7 : Comment êtes-vous concerné par la gestion des pâturages ?

Question 8 : Comment qualifiez-vous le lien entre la gestion des pâturages et celle des autres ressources ? Quelle est l'influence de l'une sur l'autre ?

Question 9 : Que pouvez vous dire sur la production animale sur les 5 dernières années ?

Question 10 : Que pouvez vous dire sur la gestion des ressources des 5 dernières années ?

Question 11 : Votre environnement (territoire) s'est-il transformé au cours des dernières années ? Si oui, comment ? (eau, végétation, faune, peuplement, propriétés, frontières) ?

Question 12 : Selon vous, comment peut-on expliquer ces transformations ?

Question 13 : Comment votre vie et vos activités ont-elles été affectées par ces changements ?

Question 14 : Comment, au cours des dernières années, avez-vous été affecté par la variabilité du climat ? (sécheresse, pluies abondantes....)

Question 15 : Quels sont, selon vous, les principaux problèmes qui découlent de la variabilité du climat ?

Question 16 : Avez-vous tenté de réduire les impacts négatifs de la variabilité du climat ? (sécheresse, pluies abondantes....) (Si oui, comment ?) (Si non, pourquoi ?)

Question 17 : Par votre savoir et votre expérience, êtes-vous en mesure de prévoir la prochaine saison des pluies ou les sécheresses ? (Si oui, comment ?)

Question 18 : Dans votre village, ou groupe, existe-t-il une façon de prédire le climat ? (Si oui, comment ? Et qui sont les personnes qui possèdent ces connaissances, l'information pertinente)

Question 19 : Comment votre village ou groupe répond aux problèmes engendrés par la variabilité du climat ? (description des réponses aux problèmes ou de l'anticipation et de la prévention de ces problèmes)

Question 20 : Quel lien faites-vous entre la variabilité du climat et la gestion des pâturages et des ressources?

Question 21 : Quels sont les interlocuteurs avec lesquels vous êtes en relation dans votre travail, sur quoi portent ces relations ?

Question 22 : Pour votre travail, quelles sont parmi ces relations, celles que vous estimez les plus importantes ? Les plus intéressantes ? Les plus utiles ? Les plus difficiles ? Pourquoi ?

Question 23 : Avec quels membres de la communauté êtes-vous amené à entretenir des relations concernant la gestion des pâturages et des ressources?

Question 24 : Quelle est votre relation avec les éleveurs si vous êtes agriculteurs ?

Question 25 : Quelle est votre relation avec les agriculteurs si vous êtes éleveurs?

Question 26 : Qui intervient sur la question des relations entre éleveurs et agriculteurs ? Lorsqu'il y a des difficultés, des problèmes ?

Question 27 : Quels sont les problèmes que rencontre le village/groupe auquel vous appartenez en rapport avec les variabilités climatiques ?

Question 28 : Quelles sont (ou ont été) les solutions préconisées par le village (ou groupe) pour atténuer les impacts des variabilités du climat ?

Question 29 : Quelles sont les stratégies du village (ou groupe) pour améliorer les relations entre les intervenants quant à la gestion des pâturages et des ressources?

Question 30 : Qui dans le village influence le plus ces stratégies et solutions ? Qu'en pensez-vous personnellement ?

Question 31 : Selon-vous, la gestion des pâturages et des autres ressources ont-elles changé au cours des dernières années ? Comment ?

Question 32 : Qu'avez-vous retenu des expériences et des pratiques passées?

Question 33 : Comment pourrait-on améliorer la gestion des pâturages et celles des autres ressources selon vous ?

Question 34 : À votre avis, par rapport au problème de la gestion des pâturages et de son impact sur celle des autres ressources, qui dans le village ou dans la région est plus en mesure de trouver des solutions durables ?

ANNEXE 5. Guide d'entretiens de la région de la Sirba

Question 1 : Quelle est votre activité principale ?

Question 2 : Depuis combien de temps pratiquez-vous cette activité principale ?

Question 3 : En quoi consiste votre activité principale (pratiques) ?

Question 4 : En rapport avec cette activité principale, quelles sont les difficultés que vous rencontrez, et comment tentez-vous de les résoudre ?

Question 5 : Quelles sont les principales ressources en eau dans votre zone ?

Question 6 : Qui utilise ces ressources ?

Question 7 : Comment êtes-vous concerné par la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économiques (qualité/quantité, conflits d'usage) ?

Question 8 : Quel lien faites-vous entre la gestion de l'eau et vos différentes activités socio-économiques (qualité/quantité, conflits d'usage) ?

Question 9 : Quelle est l'influence de l'une sur l'autre ?

Question 10 : Que pouvez-vous dire sur la gestion de l'eau au cours de ces dernières années ?

Question 11 : Que pouvez-vous dire sur les activités socio-économiques liées à l'eau au cours de ces dernières années ?

Question 12 : Votre environnement (territoire) s'est-il transformé au cours des dernières années ? Si oui, comment ? (Eau, végétation, démographie, augmentation des revenus, mais faible pouvoir d'achat, propriétés foncières, faune) ?

Question 13 : Comment expliquez-vous ces transformations ?

Question 14 : Comment votre vie et vos activités ont-elles été affectées par ces changements ?

Question 15 : Comment, au cours de ces dernières années, avez-vous été affectés par la variabilité du climat ? (Sécheresse, pluies abondantes....)

Question 16 : Quels sont, selon vous, les principaux problèmes qui découlent de la variabilité du climat ?

Question 17 : Avez-vous tenté de réduire les impacts (effets) négatifs de la variabilité du climat ? (Sécheresse, pluies abondantes....) (Si oui, comment ?) (Si non, pourquoi ?)

Question 18 : Par votre savoir et votre expérience, êtes-vous en mesure de prévoir la prochaine saison des pluies ou les sécheresses ? (Si oui, comment ?)

Question 19 : Dans votre village, ou groupe, existe-t-il une façon de prédire le climat ? (Si oui, comment) ?

Question 20 : Qui sont les personnes qui possèdent ces connaissances dans le village, (l'information pertinente) ?

Question 21 : Comment votre village ou groupe répond aux problèmes engendrés par la variabilité du climat ? (Description des réponses aux problèmes ou de l'anticipation et de la prévention de ces problèmes)

Question 22 : Quel lien faites-vous entre la variabilité du climat et la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économiques (qualité/quantité, conflits d'usage) ?

Question 23 : Quelles sont les personnes ou les structures avec lesquelles vous êtes en relation dans votre travail ?

Question 24 : Sur quoi portent ces relations ?

Question 25 : Pour votre travail, quelles sont parmi ces relations, celles que vous estimez les plus importantes ? Les plus difficiles ? Pourquoi ?

Question 26 : Quels types de relations entretenez-vous avec votre communauté (village ou groupe) concernant la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économiques (qualité/quantité, conflits d'usage) ?

Question 27 : Quelle est votre relation avec les usagers de l'eau ?

Question 28 : En rapport avec la ressource eau, quelle est votre relation avec les acteurs des activités socio-économiques du village ?

Question 29 : En cas, de difficultés, des problèmes, qui intervient pour trouver les solutions sur la question de la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économiques (qualité/quantité, conflits d'usage) ?

Question 30 : Quels sont les problèmes que rencontre le village/groupe auquel vous appartenez en rapport avec les variabilités climatiques ?

Question 31 : Quelles sont (ou ont été) les solutions préconisées par le village (ou groupe) pour atténuer les impacts (effets négatifs) des variabilités du climat ?

Question 32 : Quelles sont les stratégies du village (ou groupe) pour améliorer les relations entre les intervenants quant à la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économiques (qualité/quantité, conflits d'usage) ?

Question 33 : Dans le village, qui influence le plus ces stratégies et solutions ?

Question 34 : Qu'en pensez-vous personnellement ?

Question 35 : Selon-vous, la gestion de l'eau et des différentes activités socio-économiques (qualité/quantité, conflits d'usage) ont-elles changé au cours de ces dernières années ? Si oui comment ?

Question 36 : Qu'avez-vous retenu des expériences et des pratiques passées en matière de gestion des ressources en eau ?

Question 37 : Comment pourrait-on améliorer la gestion de l'eau compte tenu des différentes activités socio-économiques (qualité/quantité, conflits d'usage) selon vous ?

Question 38 : À votre avis, par rapport aux problèmes des différentes activités socio-économiques et leur impact sur la gestion de l'eau (qualité/quantité, conflits d'usage), qui dans le village ou dans la région est plus en mesure de trouver des solutions durables ?

ANNEXE 6. Mémoires, rapports de stage, conférences et publications connexes

- Benoît, É. 2007. Variabilité et changements climatiques : y a-t-il des impacts sur la pratique de la médecine traditionnelle au Burkina Faso. Mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement sous la direction de Laurent Lepage. Montréal : Université du Québec à Montréal, 131 p.
- Berestovoy, P. et M.-J. Fluet. 2005. « De Lachine au Sahel : Perceptions des changements climatiques ». *FrancVert*, vol. 2, (3), 7 p.
<http://www.francvert.org/pages/23dossierdelachineausahelperceptions.asp>
- Berestovoy, P., M.-J. Fluet et A. Rochette. 2006. « Appui canadien aux projets pilotes d'adaptation au changement climatique au Burkina Faso, au Mali et au Niger ». Affiche présentée dans le cadre des activités parallèles à la COP-11, UQÀM.
- Berestovoy, P. et M.-J. Fluet. 2006. « Des rives du Saint-Laurent aux rives du Sahara : perceptions des changements climatiques. Deux groupes, différentes vulnérabilités, un regard profane sur le climat ». Affiche présentée dans le cadre des activités parallèles à la COP-11, UQÀM.
- Berteau, G. 2007. « Dynamique locale et transformation de l'environnement : le cas de la gestion des conflits fonciers à Mopti au Mali dans un contexte d'adaptation au changement climatique ». Mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement sous la direction de Laurent Lepage. Montréal : Université du Québec à Montréal.
- Bolduc-Tremblay, V. 2006. « Stage de recherche sur les énergies renouvelables à Ouagadougou, Burkina Faso: bilan de l'expérience et réflexions associées ». Rapport de stage effectué dans le cadre de la maîtrise en sciences de l'environnement sous la tutelle de Laurent Lepage. Montréal : Université du Québec à Montréal.
- Fluet, M.-J. 2006. « Impacts des changements climatiques sur les agriculteurs de la province du Zondoma au Burkina Faso : Adaptation, savoir et vulnérabilité ». Mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement sous la direction de Laurent Lepage. Montréal : Université du Québec à Montréal, 162 p.
- Fourniaux, L. À paraître. « Les politiques publiques responsables de l'approvisionnement en eau potable des populations urbaines dans un contexte de variabilité climatique et de pénurie d'eau douce. Étude de cas : Ouagadougou, Burkina Faso » (titre provisoire). Rapport de stage effectué dans le cadre de la maîtrise en sciences de l'environnement sous la tutelle de Laurent Lepage. Montréal : Université du Québec à Montréal.
- Lepage, L. 2006 « Environnement » in : *L'État du monde 2007*, Éditions de la Découverte-Boréal, Paris, pp 357-361.
- Lepage, L. juin 2006, Adaptation à la variabilité du climat à l'échelle des petites communautés; que faire ? *First international conference of all actors of Development/Cooperation*, Union Européenne, ministère de la Coopération de l'Espagne, Gouvernement de Tenerife.

- Lepage, L. et collaborateurs, décembre 2005, Ouagadougou, « Variabilité du climat et adaptation », *Atelier national Burkinabé, dans le cadre du Projet Adaptation au changement climatique – volet projets pilotes*, AGRHYMET, Environnement Canada, UQÀM, financement ACIDI.
- Lepage, L. et collaborateurs, novembre 2005, « Approche intégrée- variabilité du climat et stratégies d'adaptation : le cas du Sahel », *Atelier sur la vulnérabilité et les besoins d'adaptation des pays francophones face aux changements climatiques* – IEPF, dans le cadre de la CdP11, Conférence de Montréal.
- Lepage, L. et collaborateurs, décembre 2005, Intégrer les risques de la variabilité du climat et les stratégies d'adaptation aux actions publiques courantes : le cas du Sahel, *Conférence Science-Société – Changements climatiques*, UQÀM, en marge de la Conférence de Montréal.
- Lepage, L. janvier 2005, *Climate Change in the Sahel Region: Building a collective action to enhance adaptation capacities of village communities*, International workshop on Community level adaptation to Climate Change, Dhaka, Bangladesh Center for advanced studies.
- Lepage, L. février, 2007, *Migration and environmental and climate change: From science to policy in the Sahel region*, OIM - UNFPA Expert Workshop on Migration and the Environment, Bangkok, 22-23, February 2007
- M. A. P., Balde. 2005. « Dynamique sociale et adaptation des populations du Sahel aux changements climatiques: cas du projet pilote de la Sirba au Burkina Faso et au Niger ». Rapport de stage effectué dans le cadre de la maîtrise en sciences de l'environnement sous la tutelle de Laurent Lepage. Montréal : Université du Québec à Montréal.