

**MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT ET
DU CADRE DE VIE**

SECRETARIAT GENERAL

**SECRETARIAT PERMANENT DU CONSEIL
NATIONAL POUR L'ENVIRONNEMENT
ET LE DEVELOPPEMENT DURABLE**

BURKINA FASO

Unité- Progrès- Justice



Rizière, source de GES



Ruines de Loropeni (Patrimoine de l'UNESCO)

**DEUXIEME COMMUNICATION NATIONALE DU
BURKINA FASO SUR LES CHANGEMENTS
CLIMATIQUES**

Décembre 2010

Table des matières

| | |
|---|-------------|
| TABLE DES MATIERES | II |
| AVANT-PROPOS | V |
| SIGLES ET ABREVIATIONS | VI |
| LISTE DES TABLEAUX | VIII |
| LISTE DES FIGURES | IX |
| LISTE DES CARTES | XI |
| LISTE DES PHOTOS | XII |
| RESUME ANALYTIQUE | XIII |
| INTRODUCTION | 1 |
| I CONTEXTE NATIONAL | 2 |
| 1.1. CADRE PHYSIQUE..... | 2 |
| 1.1.1. Situation géographique..... | 2 |
| 1.1.2 Géomorphologie..... | 2 |
| 1.1.3 Le climat..... | 2 |
| 1.1.4 Les sols..... | 4 |
| 1.1.5 Le réseau hydrographique..... | 5 |
| 1.1.6 La végétation..... | 5 |
| 1.1.7 La faune..... | 6 |
| 1.2 CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE..... | 6 |
| 1.2.1 La population..... | 6 |
| 1.2.1.1. Répartition de la population..... | 6 |
| 1.2.1.2. Mouvements de la population..... | 7 |
| 1.2.2. Les conditions de vie..... | 7 |
| 1.2.2.1. La pauvreté..... | 7 |
| 1.2.2.2. L'Indice de Développement Humain (IDH)..... | 7 |
| 1.2.2.3. La santé..... | 8 |
| 1.2.2.4. L'éducation..... | 8 |
| 1.2.3. Evolution des indices économiques..... | 9 |
| 1.2.3.1. L'activité économique..... | 9 |
| 1.2.4. Le secteur de l'agriculture..... | 10 |
| 1.2.4.1. Les productions végétales..... | 10 |
| 1.2.4.2. L'élevage..... | 12 |
| 1.2.4.3. La foresterie..... | 13 |
| 1.2.5. Le secteur des ressources en eau..... | 13 |
| 1.2.5.1 Les eaux de surface..... | 13 |
| 1.2.5.2. Les eaux souterraines..... | 14 |
| 1.2.5.3. Disponibilités et demandes en eau..... | 15 |
| 1.2.5.4. Qualité des eaux..... | 15 |
| 1.2.6 Le secteur de l'énergie..... | 16 |
| 1.2.7 Transports..... | 16 |
| 1.2.8 Industries et mines..... | 17 |
| 1.2.9. Le commerce et les services..... | 17 |
| 1.3 CADRE INSTITUTIONNEL ET POLITIQUES NATIONALES..... | 18 |
| 2.1 METHODOLOGIE GENERALE..... | 19 |
| 2.2 LES GAZ A EFFET DE SERRE EMIS DANS LE SECTEUR DE L'ENERGIE..... | 19 |
| 2.2.1 Emissions de GES dans le secteur de l'énergie en équivalent CO ₂ | 20 |
| 2.2.2 Emissions de CO ₂ dans le secteur de l'énergie..... | 21 |
| 2.3 LES GAZ A EFFET DE SERRE EMIS DANS LE SECTEUR DES PROCÉDES INDUSTRIELS..... | 22 |
| 2.3.1 Emissions de CO ₂ dans le secteur des procédés industriels..... | 22 |
| 2.3.2 Emission des autres gaz par le secteur des procédés industriels..... | 24 |
| 2.4 LES GAZ A EFFET DE SERRE DANS LE SECTEUR DE L'AGRICULTURE..... | 24 |
| 2.4.1 Emissions de GES en équivalent CO ₂ | 25 |
| 2.4.2 Emissions de CH ₄ dans le secteur de l'agriculture..... | 26 |
| 2.4.3 Emissions de N ₂ O dans le secteur de l'agriculture..... | 27 |
| 2.4.4 Les émissions des autres gaz dans le secteur de l'agriculture..... | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 2.5 EMISSIONS DE GES DANS LE SECTEUR DE L’AFFECTATION DES TERRES, CHANGEMENTS D’AFFECTATIONS DES TERRES ET FORESTERIE (ATCATF) | 28 |
| 2.5.1 Emissions de GES en équivalent CO ₂ | 28 |
| 2.5.2 Séquestration de GES par le secteur ATCATF..... | 29 |
| 2.5.3 Emissions nettes de CO ₂ dans le secteur ATCATF..... | 30 |
| 2.6 SECTEUR DES DECHETS | 30 |
| 2.6.1 Emissions de GES en équivalent CO ₂ | 31 |
| 2.6.2 Emissions de CH ₄ dans le secteur des déchets | 31 |
| 2.6.3 Emissions de N ₂ O dans le secteur des déchets | 32 |
| 2.7 EMISSIONS NATIONALES DE GES EN EQUIVALENT CO ₂ | 32 |
| III VULNERABILITE ET ADAPTATION DES PRINCIPAUX SECTEURS ECONOMIQUES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES..... | 35 |
| 3.1 LE CLIMAT | 35 |
| 3.1.1 Méthodologie d’étude de la vulnérabilité du climat..... | 35 |
| 3.1.1.1 Situation climatique de base | 35 |
| 3.1.2.1 Evolutions probables du climat aux horizons temporels 2025 et 2050 | 38 |
| 3.2. VULNERABILITE ET ADAPTATION DU SECTEUR DE L’AGRICULTURE | 40 |
| 3.2.1. Choix des unités d’exposition..... | 40 |
| 3.2.2. Méthodologie d’analyse des unités d’exposition | 41 |
| 3.2.2.1 Le modèle de simulation DSSAT | 41 |
| 3.2.2.2 Méthode empirique | 41 |
| 3.2.3. Zones d’études..... | 42 |
| 3.2.4. Situation de base des unités d’exposition | 43 |
| 3.2.4.1. Situation de base du maïs | 43 |
| 3.2.4.2. Situation de base de l’unité des bovins | 45 |
| 3.2.4.3. Les impacts pour l’unité maïs à l’horizon 2050..... | 46 |
| 3.2.4.4. Les impacts pour l’unité des bovins | 50 |
| 3.2.5 Les mesures d’adaptation dans le secteur de l’agriculture..... | 54 |
| 3.2.5.1 Les mesures institutionnelles | 54 |
| 3.2.5.2. Les mesures techniques..... | 54 |
| 3.2.5.2. Les mesures techniques..... | 54 |
| 3.3 VULNERABILITE ET ADAPTATION DU SECTEUR DES RESSOURCES EN EAU..... | 57 |
| 3.3.1. Identification des unités d’exposition..... | 57 |
| 3.3.2 Méthodologie d’analyse | 59 |
| 3.3.3. Situation de base des sous-unités d’exposition..... | 59 |
| 3.3.3.1. Le réservoir de Bagré | 59 |
| 3.3.3.2. Le réservoir de la Kompienga..... | 60 |
| 3.3.3.3. Le réservoir de Ziga..... | 61 |
| 3.3.3.4. Le cas de Samendeni | 62 |
| 3.3.4. Analyse et évaluation des impacts sur les ressources en eau | 62 |
| 3.3.4.1. Le barrage de Bagré | 62 |
| 3.3.4.2. Le barrage de la Kompienga | 65 |
| 3.3.4.3. Le barrage de Ziga | 66 |
| 3.3.4.4. Le barrage de Samendeni | 67 |
| 3.3.5. Mesures d’adaptation..... | 69 |
| IV MESURES D’ATTENUATION..... | 71 |
| 4.1. ANALYSE DE L’ATTENUATION DES GES | 71 |
| 4.1.1 Secteur de l’énergie..... | 71 |
| 4.1.1.1 Scénario de base pour l’atténuation | 71 |
| 4.1.1.2 Scénario d’atténuation..... | 72 |
| 4.1.2 Secteur de l’agriculture..... | 74 |
| 4.1.2.1 Scénario de base pour l’atténuation | 74 |
| 4.1.2.2 Scénarii d’atténuation..... | 75 |
| 4.2. CONTRAINTES POUR LA MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS D’ATTENUATION..... | 76 |
| 4.2.1 Contraintes techniques | 76 |
| 4.2.2 Contraintes financières | 76 |
| 4.2.3 Contraintes sur le plan institutionnel..... | 77 |
| 4.3 MESURES D’ACCOMPAGNEMENT POUR LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES D’ATTENUATION DE LA DCN | 77 |
| 4.3.1 Au plan institutionnel..... | 77 |
| 4.3.2 Au plan technique et de la recherche | 77 |
| 4.3.3 Au plan fiscal..... | 77 |
| 4.3.4 Au plan organisationnel..... | 77 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 4.3.5 | <i>Au plan législatif et réglementaire</i> | 78 |
| 4.3.6 | <i>Au plan du financement</i> | 78 |
| 4.3.6.1 | <i>Les Financements intérieurs</i> | 78 |
| 4.3.6.2 | <i>Les Financements extérieurs</i> | 78 |
| 5.1. | RESEAU NATIONAL D'OBSERVATIONS SYSTEMATIQUES DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CLIMAT | 79 |
| 5.1.1. | <i>Réseau d'observations météorologiques</i> | 79 |
| 5.1.2. | <i>Réseaux d'observation des ressources en eau</i> | 80 |
| 5.2. | DISPOSITIF INSTITUTIONNEL ET PRINCIPAUX PROGRAMMES DE RECHERCHE SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES | 81 |
| 5.2.1. | <i>Dispositif institutionnel</i> | 81 |
| 5.2.1.1 | <i>le CNRST</i> | 81 |
| 5.2.1.2 | <i>Les universités</i> | 82 |
| 5.2.1.3 | <i>Les structures dépositaires de données pertinentes pour les IGES</i> | 83 |
| 5.3. | ANALYSE DES LIMITES DE LA RECHERCHE ET DE L'OBSERVATION SYSTEMATIQUE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES | 84 |
| VI. EDUCATION, FORMATION ET SENSIBILISATION DES POPULATIONS SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES | | 85 |
| 6.1. | LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LES CURRICULA DE L'EDUCATION ET DES FORMATIONS FORMELLES | 85 |
| 6.2. | EFFORT DE SENSIBILISATION DU PUBLIC SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES | 85 |
| 6.3. | NECESSITE DE RENFORCEMENT DES CAPACITES | 85 |
| VII FORCES ET FAIBLESSES DU PROCESSUS DE LA COMMUNICATION NATIONALE ET RECOMMANDATIONS | | 87 |
| 7.1 | ELEMENTS D'ANALYSE DES DEUX COMMUNICATIONS DU PAYS | 87 |
| 7.2 | <i>L'analyse de certains aspects spécifiques</i> | 87 |
| 7.2.1 | <i>La disponibilité et la fiabilité des données d'activités pour l'inventaire des GES</i> | 87 |
| 7.2.2 | <i>La fiabilité des méthodes et outils d'analyse des données</i> | 88 |
| 7.2.3 | <i>Les résultats d'inventaires</i> | 88 |
| 7.3 | RECOMMANDATIONS | 89 |
| 7.3.1 | <i>Intégrer la dimension changements climatiques dans la SCADD</i> | 89 |
| 7.3.2 | <i>Se servir de l'outil d'évaluation environnementale stratégique</i> | 89 |
| 7.3.3 | <i>Renforcer la synergie entre les conventions internationales</i> | 89 |
| 7.3.4 | <i>Mobiliser une expertise pointue</i> | 89 |
| 7.3.5 | <i>Améliorer le niveau d'incertitude dans l'estimation des émissions de GES</i> | 90 |
| 7.3.6 | <i>Créer une agence nationale pour l'environnement et le climat</i> | 90 |
| 7.3.7 | <i>Renforcer une « comptabilité environnementale » pertinente</i> | 90 |
| 7.3.8 | <i>Développer une stratégie de communication sur les changements climatiques</i> | 91 |
| 7.3.9 | <i>Ajuster la législation nationale aux préoccupations liées aux changements climatiques</i> | 91 |
| BIBLIOGRAPHIE | | 92 |
| ANNEXES | | 95 |

Avant-propos

La deuxième communication nationale du Burkina Faso fait suite à celle soumise en novembre 2001, à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et qui était qualifiée aussi de communication initiale. C'est depuis 2006 que le processus de la présente communication a été lancé. Mais des difficultés de tous ordres auront retardé sa finalisation.

Il me plaît de relever ici, qu'au-delà de ces difficultés, l'ensemble des acteurs et institutions compétents dans le domaine du changement climatique au Burkina Faso, a considéré la finalisation du présent rapport comme un défi majeur à relever. Au bout de multiple efforts et privations, on est arrivé au présent document qui informe largement la communauté internationale sur la situation des changements climatiques dans notre pays.

Cette deuxième communication permet ainsi au Burkina Faso de tenir ses engagements vis-à-vis de cette convention qu'elle a signée et ratifiée. Il présente, conformément aux engagements pris, les émissions de gaz à effet de serre (GES), les stratégies d'adaptation entreprises pour faire face aux impacts des changements climatiques, ainsi que les mesures d'atténuation des émissions de GES.

Le Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie qui a assuré la coordination de cette communication nationale, remercie ici l'ensemble des acteurs de l'Etat, du secteur public et privé pour leur mobilisation et leur détermination tout au long du processus d'élaboration du présent rapport.

Le Ministère voudrait également exprimer toute sa gratitude à l'endroit du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) qui a financé le projet et du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) qui en a été l'agence d'exécution.

**Le Ministre de l'Environnement
et du cadre de Vie.**

Sigles et Abréviations

| | |
|-----------------------|---|
| AEP | : Approvisionnement en Eau Potable |
| AMMA | : Analyses Multidisciplinaires de la Mousson Africaine |
| CC | : Changements Climatiques |
| CCNUCC | : Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques |
| CES | : Conservation des Eaux et des Sols |
| CFC | : Chloro-Fluoro-Carbone |
| CFA | : (Franc) Communauté Financière d'Afrique |
| CO₂ | : Dioxyde de carbone |
| COP | : Conference of Parties |
| CIMAC | : Comité Interministériel pour la Mise en œuvre des Actions de la Convention |
| CNI | : Communication Nationale Initiale (ou Première Communication Nationale) |
| CSLP | : Cadre Stratégique de Lutte Contre la Pauvreté |
| DGPSA | : Direction Générale des Productions et des Statistiques Agricoles |
| DGPSE | : Direction Générale des Productions et Statistiques d'Elevage |
| DRRA | : Direction Régionale des Ressources Animales |
| DGRE | : Direction Générale des Ressources en Eau |
| FAO | : Food and Agriculture Organization |
| ENEC | : Enquête Nationale sur l'Effectif du Cheptel |
| ECOPAS | : Ecosystèmes protégés en Afrique soudano-sahélienne. Programme régional parc W (Bénin, Burkina, Niger) |
| GES | : Gaz à Effet de Serre |
| GIEC | : Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat |
| GIRE | : Gestion Intégrée des Ressources en Eau |
| GRN | : Gestion des Ressources Naturelles |
| GR2M | : Génie Rural 2 paramètres, Mensuel |
| INERA | : Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles |
| LBC | : Lampe à Basse Consommation |
| LEAP | : Long range Energy Alternatives Planning Systems |
| MAHRH | : Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques |
| MARP | : Méthode Accélérée de Recherche Participative |
| MCG | : Mécanismes de Circulation Générale |
| MCR | : Mécanismes de Circulation Régionale |
| MECV | : Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie |
| MRA | : Ministère des Ressources Animales |
| NPKBS | : Azote-Phosphore-Potassium-Bore-Soufre |
| MDP | : Mécanisme pour un Développement Propre |
| MECV | : Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie |
| MOB | : Maîtrise d'Ouvrage de Bagré |
| OMM | : Organisation Météorologique Mondiale |
| ONEA | : Office National de l'Eau et de l'Assainissement |
| ONG | : Organisation Non Gouvernementale |

| | | |
|--------------------|---|--|
| PAN/LCD | : | Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification |
| PAGIRE | : | Plan d'Actions pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau |
| PANA | : | Programme d'Actions National d'Adaptation aux Changements Climatiques |
| PANE | : | Programme d'Actions National de l'Environnement |
| PIB | : | Produit Intérieur Brut |
| PDIS | : | Programme de Développement Intégré de la vallée de Samendeni |
| RGPH | : | Recensement Général des Personnes et de l'Habitat |
| SAAGA | : | Acronyme de PLUIE en langue nationale Mooré |
| PIB | : | Produit Intérieur Brut |
| PDIS | : | Programme de Développement Intégré de la vallée de Samendeni |
| RGPH | : | Recensement Général des Personnes et de l'Habitat |
| SAAGA | : | Acronyme de PLUIE en langue nationale Mooré |
| SIG | : | Systèmes d'Informations Géographiques |
| SN-SOSUCO | : | Société Nationale – Société Sucrière de la Comoé |
| SONABEL | : | Société Nationale Burkinabé d'Electricité |
| SP/CONEDD | : | Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable |
| SP/CONAGESE | : | Secrétariat Permanent du Conseil National pour la Gestion de l'Environnement |
| SOFITEX | : | Société des Fibres Textiles du Burkina |
| SONABEL | : | Société Nationale d'Electricité du Burkina |
| SOPAL | : | Société de Production d'Alcool |
| SRP | : | Stratégies de Réduction de la Pauvreté |
| VAHYNE | : | Analyse de la Variabilité Hydrologique et Impacts sur les Ressources en Eau |
| UNESCO | : | United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization |
| WBM | : | Water Balance Model |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1: Caractéristiques des zones climatiques du Burkina Faso | 4 |
| Tableau 2 : Superficies, rendements et productions des cultures au Burkina (2005/06) | 10 |
| Tableau 3 : Evolution des effectifs du cheptel au Burkina Faso | 12 |
| Tableau 4 : Potentiel en eau de surface des bassins versants nationaux..... | 14 |
| Tableau 5 : Potentiel en eau souterraine et infiltration des bassins versants nationaux. | 15 |
| Tableau 6 : Les ressources en eau utilisable et les demandes en eau. | 15 |
| Tableau 7 : Identification des catégories sources clés de CO ₂ dans le secteur de l'énergie en 2007 | 21 |
| Tableau 8 : Production de CO ₂ par les sous catégories dans les procédés industriels..... | 24 |
| Tableau 9 : Emissions des autres gaz dans le secteur des procédés industriels de 1999 à 2007 | 24 |
| Tableau 10 : Pourcentages et pourcentages cumulés des différentes catégories | 25 |
| Tableau 11 : Catégories et sous-catégories sources clé du CH ₄ dans l'Agriculture | 27 |
| Tableau 12 : Sous catégories sources clés des GES en 2007 | 33 |
| Tableau 13 : Fiche de notations pour le choix des unités d'exposition | 41 |
| Tableau 14 : Projections selon la méthode empirique des productions du maïs aux horizons temporels 2000, 2025 et 2050 | 47 |
| Tableau 15 : Projection du poids relatif du maïs dans les besoins céréaliers du pays en 2025 et 2050 | 47 |
| Tableau 16 : Comparaison des productions probables selon les scénarios aux estimations des besoins en céréales du pays. | 50 |
| Tableau 17 : Estimation des besoins futurs en eau pour les bovins de la région Est*..... | 52 |
| Tableau 18 : Productions probables (en tonnes) de viande de bœuf dans la région Est selon les scénarios ... | 53 |
| Tableau 19 : Productions probables (en litres) de lait frais de vache selon les scénarios dans la région de l'Est | 53 |
| Tableau 20 : Rendements potentiels des variétés améliorées de maïs mises à la disposition des producteurs par L'INERA | 56 |
| Tableau 21 : Sous-unités retenues pour l'évaluation de la vulnérabilité au niveau des bassins hydrographiques..... | 57 |
| Tableau 22 : Synthèse des résultats de l'évaluation de la vulnérabilité des sous-unités (barrages) sans et avec pondération des critères. | 58 |
| Tableau 23 : Débits mensuels (en m ³ /s) en 2000 à la station de Bagré. | 59 |
| Tableau 24 : Données sur la ressource en eau de Bagré en 2000. | 60 |
| Tableau 25 : Données sur la ressource en eau du barrage de Komienga en 2000. | 61 |
| Tableau 26 : Débits mensuels (en m ³ /s) en 2000 à la station de Wayen. | 62 |
| Tableau 27 : Débits mensuels (en m ³ /s) en 2000 à la station de Samendeni. | 62 |
| Tableau 28 : Evaluation économique des impacts sur la production hydroélectrique à Bagré | 64 |

Liste des figures

| | |
|---|------------------------------------|
| Figure 1 : Évolution du PIB nominal et du taux de croissance en terme réel..... | 9 |
| Figure 2 : Évolution du taux d'inflation annuel au Burkina Faso de 1991 à 2005..... | 10 |
| Figure 3 : Evolution des bilans céréaliers de 1994 à 2005..... | 11 |
| Figure 4 : Exportations, importations et balance commerciale du Burkina Faso..... | 18 |
| Figure 5 : Evolution des émissions des catégories du secteur de l'énergie de 1999 à 2007 en Gg..... | 20 |
| Figure 6 : Evolution comparée des émissions de CO ₂ et des autres GES dans le secteur de l'énergie de 1999 à 2007 en Gg..... | 21 |
| Figure 7 : Evolution des émissions de CO ₂ dans le secteur des procédés industriels (en Gg)..... | 22 |
| Figure 8 : Evolution comparée du total des émissions de CO ₂ du secteur et des catégories de 1999 à 2007.. | 23 |
| Figure 9 : Structure des contributions des principales catégories aux émissions de CO ₂ dans le secteur des procédés industriels 1999 à 2007..... | Erreur ! Signet non défini. |
| Figure 10 : Evolution des contributions des catégories aux émissions de GES dans l'Agriculture de 1999 à 2007..... | Erreur ! Signet non défini. |
| Figure 11 : Contribution des espèces animales aux émissions de CH ₄ par la fermentation entérique en 2007 | 26 |
| Figure 12 : Contribution des catégories aux émissions de N ₂ O dans le secteur de l'Agriculture en 2007..... | 27 |
| Figure 13 : Evolution de la part du secteur ATCATF dans le total des émissions brutes (%)..... | 29 |
| Figure 14 : Evolution comparée des séquestrations de CO ₂ (en Gg) et des plantations d'arbres (en millions) | 29 |
| Figure 15 : Evolution des émissions nettes de CO ₂ par le secteur ATCATF..... | 30 |
| Figure 16 : Evolution des émissions des GES dans le secteur des déchets de 1999 à 2007..... | 31 |
| Figure 17 : Contribution des catégories aux émissions de CH ₄ dans le secteur des déchets en 2007..... | 32 |
| Figure 18 : Evolution des émissions de N ₂ O dans le secteur des déchets entre 1999 et 2007 (en Gg) . | Erreur ! Signet non défini. |
| Figure 19 : Evolution des émissions de GES au Burkina Faso en équivalent CO ₂ (Gg)..... | 32 |
| Figure 20 : Contribution des secteurs aux émissions totales de GES de 1999 à 2007..... | 33 |
| Figure 21: Contribution des gaz aux émissions totales de GES en 2007 (Pondérés par leur PRG)..... | 33 |
| Figure 22 : Températures maximales et minimales de la normale 1961-1990..... | 37 |
| Figure 23 : Températures maximales et minimales de la normale 1971-2000..... | 37 |
| Figure 24 : Ecart mensuels de la température minimale et maximale de l'année 2000 (comparaison par rapport à la période 1961-1990)..... | 38 |
| Figure 25 : Evolutions probables des températures maximales moyennes dans deux stations synoptiques du Burkina Faso..... | 39 |
| Figure 26 : Comparaison des cumuls pluviométriques annuels générés par les trois scénarios pour la période 2009 à 2050 respectivement à Bobo-Dioulasso (a) et à Boromo (b)..... | 40 |
| Figure 27 : Evolution des superficies totales emblavées en maïs entre 2000 et 2008..... | 43 |
| Figure 28 : Evolution des rendements moyens du maïs entre 2000 et 2008..... | 44 |
| Figure 29 : Evolution des productions totales du maïs entre 2000 et 2008..... | 44 |
| Figure 30 : Evolution des effectifs des bovins dans la région de l'Est entre 2000 et 2008..... | 46 |
| Figure 31 : Evolution des rendements simulés pour un maïs semé le 05 juin sur un sol peu profond à Bobo-Dioulasso..... | 48 |
| Figure 32 : Projection des rendements probables du maïs semé le 05 juin sur sol profond à Bobo-Dioulasso | 49 |
| Figure 33 : Productions probables du maïs dans la zone d'étude avec et sans changement climatique..... | 49 |
| Figure 34 : Evolution probable des effectifs des bovins (total et par province) sans changement climatique. | 51 |
| Figure 35 : Evolution probable des effectifs totaux des bovins de la région Est avec changements climatiques..... | 51 |
| Figure 36 : Variation saisonnière des débits moyens mensuels en 2000 à la station de Bagré. Source : SONABEL..... | 59 |
| Figure 37 : Variation saisonnière des débits moyens mensuels en 2000 à la station de Kompienga..... | 60 |
| Figure 38 : Evolution des débits annuels pour les trois (3) scénarios de changement climatique sur le bassin de Bagré..... | 63 |
| Figure 39 : Evolution des débits annuels pour les trois (3) scénarios de changement climatique sur le bassin de Kompienga..... | 65 |
| Figure 40 : Evolution des débits annuels pour les trois (3) scénarios de changement climatique sur le bassin du barrage de Ziga (station de Wayen)..... | 67 |

| | |
|---|------------------------------------|
| Figure 41 : Evolution des débits annuels pour les trois (3) scénarios de changement climatique sur le bassin de Samendeni..... | 68 |
| Figure 42 : Evolution des débits mensuels pour les trois (3) scénarios de changement climatique sur le bassin de Samendeni..... | 68 |
| Figure 43: Evolution des réductions dans émissions dans le secteur de l'énergie . | Erreur ! Signet non défini. |

Liste des cartes

| | |
|--|----|
| Carte 1 : Situation du Burkina Faso..... | 2 |
| Carte 2: Evolution des zones éco-climatiques du Burkina Faso entre les normales 1931-1960 (a)- et 1961-1990 (b)..... | 3 |
| Carte 3 : Carte des sols du Burkina Faso..... | 4 |
| Carte 4 : situation des grands bassins hydrographiques nationaux du Burkina Faso | 14 |
| Carte 5 : Migration des isohyètes de 1931 à 2000..... | 36 |
| Carte 6 : Zones d'étude de la vulnérabilité/adaptation des bovins et du maïs..... | 42 |
| Carte 7 : Répartition des sites choisis comme sous-unités d'exposition. | 58 |
| Carte 8 : Réseau d'observations météorologiques du Burkina Faso | 79 |
| Carte 9 : Réseau de mesures hydrométriques du Burkina Faso..... | 81 |

Liste des photos

| | |
|---|----|
| Photo 1 : Culture de maïs sous irrigation en saison sèche | 43 |
| Photo 2 : Un troupeau de bovins zébus | 45 |
| Photo 3 : Technique du zaï et du djengo | 55 |
| Photo 4 : Technique de demi-lune. | 55 |
| Photo 5: Cordon pierreux | 55 |
| Photo 6: Bande enherbée..... | 55 |
| Photo 7 : Vue de la rivière Nakanbé en aval du barrage de Bagré | 61 |

Résumé analytique

CONTEXTE NATIONAL

Pays sahélien enclavé de l'Afrique de l'Ouest, entre 9°20' et 15°05' de latitude Nord, 5°20' de longitude Ouest et 2°03' de longitude Est, le Burkina Faso a une superficie de 274 000 Km². Sa population était estimée à 13 730 258 habitants, avec une densité moyenne de 42 habitants au km², selon le RGPH de 2006. Le climat de type soudanien. La pluviométrie, très variable et irrégulière, décroît du sud-ouest vers le nord. La température y est également très variable en fonction des saisons de l'année, avec de fortes amplitudes diurnes. Le réseau hydrographique du Burkina Faso a un chevelu assez dense, mais non navigable.

Au niveau socio-écologique, cinq régions caractérisent le Burkina Faso, avec une influence sur l'économie du pays : le Sahel, l'Est, le Centre, l'Ouest et le Sud-Ouest. Le secteur agricole et le secteur tertiaire constituent les principaux secteurs d'activités pour l'économie burkinabè.

L'agriculture contribue pour 60 % des exportations totales. En dépit du fait qu'elle occupe plus de 80 % de la population, cette activité demeure arriérée et largement tributaire de la pluviométrie. La lettre de Politique de Développement Agricole adoptée par le pays devrait permettre de surmonter certaines difficultés rencontrées par les populations à travers une sécurité alimentaire, une amélioration des revenus, une diversification de la population agricole et une meilleure conservation des ressources naturelles.

Le secteur commercial est le domaine privilégié des activités informelles, donc difficile à maîtriser. Il occupe une partie importante de la population non alphabétisée limitant son essor et sa prospérité. Les produits d'exportation sont peu variés et concernent le coton, les produits vivriers et d'autres tels que les céréales et tubercules, l'arachide, le karité, le sésame, les fruits et légumes et les produits d'élevage.

Les autres activités du secteur primaire (élevage, foresterie), du secteur secondaire (industrie et mines) et du secteur tertiaire (transport) sont relativement peu développées et moins organisées. Cette situation est aggravée par une faible couverture sanitaire et un taux de scolarisation assez bas ; ce qui explique la position du Burkina Faso au sein des pays pauvres.

Sur le plan climatique, les températures sont assez élevées de mars à septembre. La disparition progressive de la végétation pour des raisons multiples (obtention de terres de culture, besoin énergétique et de bien-être, pratiques agricoles rudimentaires) ne favorise guère une exploitation durable des ressources naturelles. La dégradation du couvert végétal accentue la fragilité du sol et facilite l'apparition d'une croûte de surface qui empêche l'humidification du sol et diminue par la même occasion la repousse de la végétation ligneuse ou herbacée.

Les facteurs humains déterminants sont plutôt caractérisés par une densité démographique très irrégulière, avec un taux de croissance moyen de 2,38 %. Une importante migration tant intérieure (vers les zones sous-exploitées), qu'extérieure (vers les pays voisins) est assez notoire. Elle constitue un souci majeur dans la mesure où elle provoque une dégradation progressive des écosystèmes fragiles et engendre la fuite des bras valides vers l'étranger.

La situation nationale en matière de soins médicaux, d'état nutritionnel, d'analphabétisme et de création d'emplois est préoccupante ; d'où la classification du pays au sein des pays les moins avancés.

Le secteur primaire domine largement l'économie nationale. Malheureusement il est de type traditionnel et occupe moins du tiers des surfaces cultivables avec très peu de produits de rente compétitifs sur le marché international pour dégager une marge financière de sécurité.

L'INVENTAIRE DES SOURCES D'EMISSIONS ET PUIITS D'ABSORPTION DES GAZ A EFFET DE SERRE AU BURKINA FASO

L'établissement des inventaires des gaz à effet de serre a concerné les secteurs de l'énergie, des procédés industriels, des solvants, de l'agriculture, de l'utilisation des sols et de la foresterie et des déchets. Elle nécessite d'énormes données qui n'ont pas toujours été disponibles ou accessibles, d'où le recours à l'extrapolation et à l'approximation afin de permettre son application.

L'année 1994 a été choisie comme base de référence pour la collecte des informations et des calculs, sur la base des recommandations techniques, liées au modèle de l'inventaire, de la considération de l'environnement économique et de la disponibilité des données. Les résultats ci-après traduisent l'état des émissions et des puits d'absorption des gaz à effet de serre au Burkina Faso.

✓ **Le secteur de l'énergie**

Le secteur de l'énergie est l'un des domaines les plus incriminés dans les études d'inventaires à cause des rejets dus à la combustion de combustibles fossiles. En 2007 au Burkina Faso, les émissions de ce secteur sont assez significatives avec une contribution de 1300,5 Gg de gaz carbonique. Les transports représentent le sous-secteur le plus polluant avec 776,4 Gg.

Les industries énergétiques et les industries manufacturières se classent respectivement deuxième et troisième des sous-secteurs sources de pollution.

Il faut ajouter à cela d'autres gaz de trace (N_2O , CO , MNVOC, NO_x , CH_4) également émis lors de la combustion incomplète des carburants.

✓ **Le secteur des procédés industriels**

Les émissions de CO_2 du secteur des procédés industriels ont une tendance générale à la hausse, avec toutefois une réduction considérable du total des émissions de CO_2 du secteur durant les années 2001 et 2002. Cette réduction des émissions est la conséquence de l'arrêt de la production de ciment dans le pays. Le total des émissions de CO_2 du secteur des procédés industriels est de 304 Gg en 2007. Entre 1999 et 2007, ces émissions ont doublé car elles sont de 143 Gg en 1999. D'une manière générale, les catégories de procédés industriels qui contribuent à la formation du CO_2 au Burkina Faso sont les produits minéraux et la production de métal.

✓ **Le secteur de l'agriculture**

L'évaluation des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de l'agriculture concerne les activités agricoles et celles de l'élevage. On note essentiellement six (6) catégories de source: la fermentation entérique, la gestion du fumier, la culture du riz, les sols agricoles, le brûlage dirigé des savanes et les résidus agricoles brûlés aux champs.

Le total des émissions de GES en équivalent CO_2 du secteur de l'Agriculture est de 19 142 Gg en 2007, en croissance de 42 % par rapport à l'année 1999. Pour chacune des années de 1999 à 2007, l'essentiel des émissions des gaz à effet de serre dans le secteur de l'agriculture provient des catégories de la fermentation entérique et des sols agricoles qui contribuent à plus de 90% du total des émissions. Les autres gaz dégagés sous forme de trace, à savoir le protoxyde d'azote et les oxydes d'azote proviennent des pratiques de brûlage.

✓ **Le secteur de l'utilisation des terres et de la foresterie**

Les émissions de gaz à effet de serre en provenance du secteur d'Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie (ATCATF) sont essentiellement composées de

dioxyde de carbone (CO₂), de méthane(CH₄) et d'oxyde nitreux (N₂O). Ce secteur émet également d'autres gaz tels que NO_x et CO.

Les principales catégories qui ont un effet sur les émissions et les séquestrations de GES dans le secteur ATCATF sont : les changements des forêts et autres terrains boisés et stocks de biomasse (séquestration) et la conversion de forêts et de prairies (émissions). En considérant le total des émissions brutes de GES de l'ensemble des secteurs, la contribution du secteur ATCATF passe de 10% en 1999 à 7% en 2007. Quant à la séquestration des GES par le secteur de l'ATCATF, en 2007, le pouvoir de séquestration brute du Burkina Faso est de 2 047 Gg contre 239 Gg en 1999 en raison des efforts consentis par le pays à travers divers programmes de la reforestation et de mises en défens. Le secteur ATCATF est séquestreur net en CO₂, car il a été noté qu'en 2007, les émissions nettes de CO₂ par ce secteur sont négatives (-502 Gg).

✓ **Le secteur des déchets**

Les émissions de GES dans le secteur des déchets proviennent principalement des déchets solides déposés au sol et des traitements des eaux. Le total des émissions de GES du secteur des déchets a augmenté de 71 % entre l'année 1999 et 2007. Le méthane est le gaz prépondérant dans les émissions de GES pour le secteur des déchets. Il constitue 96 % des émissions du secteur en 2007. Le reste est attribuable au N₂O.

VULNERABILITE DES PRINCIPAUX SECTEURS ECONOMIQUES ET MESURES D'ATTENUATION

Dans le cadre de la présente communication nationale, les secteurs de l'agriculture et des ressources en eau ont été retenus pour l'analyse de la vulnérabilité et l'adaptation, qui sera précédée par celle du contexte climatique actuel et son évolution probable d'ici à l'horizon temporel 2050. Les unités d'exposition suivantes ont été étudiées:

- Le maïs et les bovins dans le secteur de l'agriculture
- Les barrages de Bagré, de la Kompienga, de Ziga et de Sanmandeni dans le secteur des ressources en eau.

La situation de base a été établie en analysant les deux facteurs du climat qui influencent le plus les unités d'exposition choisies dans la sous-région: la pluviométrie, dont la tendance naturelle est à une baisse à l'horizon 2050, et la température, dont la tendance est à une hausse au même horizon. Dans le secteur de l'agriculture, l'unité maïs est caractérisée par une augmentation des superficies ensemencées, passant de 185.000 ha à 381.000 ha entre 2000 et 2008. Les rendements au cours de la même période sont très variables allant de 1,04T/ha en 2007 à 1,78T/ha l'année précédente, avec une moyenne relativement faible de 1,44T/ha. Quant à l'unité bovins, on note une croissance des effectifs, laissant présager d'ici 2013 une densité moyenne dans la région de l'Est de 33,05 UBT/km² et les besoins en eau 16,74 millions de mètre cube. A l'horizon 2025, la densité avoisinera 43,51 UBT/km² et les besoins en eau 22,04 millions de mètre cube.

Au niveau du secteur des ressources en eau, les résultats issus de la mise en œuvre du modèle GR2M ont été jugés comme présentant les meilleures performances sur tous les bassins considérés. Ces résultats ainsi jugés bons et satisfaisants, ont permis de retenir le modèle GR2M par la suite, pour l'évaluation des impacts des changements climatiques aux horizons temporels 2025 et 2050. C'est à la lumière de cette situation de base des unités considérées que des projections ont été faites pour apprécier leur devenir dans le contexte des changements climatiques.

En effet, la situation avec les changements climatiques varie d'une unité à une autre, et aussi en fonction des scénarios étudiés :

- Pour l'unité maïs, même avec l'hypothèse d'une augmentation des précipitations de +5,6% en 2025, la zone d'étude, ne couvrirait que 32% des besoins céréaliers du pays. Ce taux descend à 23,5% en 2050. Ceci indique qu'il faut préconiser des mesures d'adaptation.
- Pour l'unité bovins, tant pour la viande que le lait, des trois scénarios envisagés, on retient que, le scénario1, s'il se produisait, entraînerait des pertes importantes de recettes d'exportations pour le pays et également pour les acteurs des filières bétail-viande et lait. En plus, un nombre important d'éleveurs non professionnels pourrait être contraints d'abandonner cette activité.

Au niveau du secteur des ressources en eau, un certain nombre d'impacts affectent les écoulements, le remplissage des barrages, leur bilan hydrologique, la production d'hydro-électricité, l'irrigation et la production piscicole au niveau de toutes les unités d'exposition.

Face à ces réalités établies, des mesures et stratégies d'adaptation ont été préconisées pour permettre au pays de lutter contre les effets pervers du changement climatique. Pour l'ensemble des secteurs, ces mesures et stratégies sont d'ordre institutionnel et technique.

Au niveau de l'unité maïs, ces mesures et stratégies envisagées concernent:

- Les mesures institutionnelles
- Les techniques de collecte et de conservation de l'eau à la parcelle (le zaï, le djengo, la demi-lune, les cordons pierreux et les bandes enherbées)
- Les techniques d'irrigation
- Le renforcement de l'utilisation de la fumure organique et minérale
- La vulgarisation des variétés améliorées de maïs

Au niveau de l'unité bovins, les mesures visent essentiellement à :

- renforcer la lutte contre les maladies contagieuses et parasitaires dans les élevages extensifs ;
- renforcer la surveillance épidémiologique des maladies prioritaires ;
- améliorer le potentiel génétique des bovins notamment par l'introduction de nouveaux gènes performants ;
- mettre en place un dispositif d'alerte précoce sur les risques de crises fourragères et hydriques ;
- mettre en place un dispositif opérationnel de gestion des crises alimentaires du bétail.

Au niveau des ressources en eau, elles consistent essentiellement en :

- en la création d'un cadre politique et institutionnel favorable
- au développement et gestion des ressources en eau
- au suivi et évaluation des ressources en eau
- au renforcement des capacités
- la promotion des pêches d'aménagements, afin d'améliorer la productivité et la production des plans d'eau.
- l'augmentation de l'efficience d'irrigation des périmètres

L'une des mesures non moins importantes à entreprendre dans la gestion des changements au niveau du climat porte sur l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre. Pour cette étude, les analyses de l'atténuation des émissions ont porté sur deux secteurs : le secteur de l'énergie et le secteur de l'agriculture. L'étude n'a porté que sur ces secteurs en raison des difficultés liées d'une part à la disponibilité des données et d'autre part à la complexité d'utilisation des outils de planification/modélisation des scénarii. La démarche a consisté à identifier quelques actions d'atténuation non inscrites dans les plans et programmes sectoriels de l'Energie et de l'Agriculture et de les traduire en option d'atténuation.

Les émissions évitées par la mise en œuvre de ces options ont été évaluées. Les coûts des options retenues ont été estimés.

En termes de stratégie nationale pour la mise en œuvre de ladite Convention au Burkina Faso, les actions d'atténuation ne constituent pas une priorité absolue pour le pays, tout comme d'ailleurs pour la plupart des pays en développement. Cependant, le pays entreprend des mesures et des politiques répondant à des engagements et/ou à des efforts de réduction des émissions des gaz polluants, et cela pour honorer les engagements auxquels il a souscrit, vis-à-vis de la communauté internationale.

INTRODUCTION

Face aux risques que court le climat mondial (hausse des températures, élévation du niveau des mers, augmentation des fréquences des événements climatiques extrêmes, etc.), l'Assemblée générale des Nations Unies a créé en 1990, le Comité intergouvernemental de négociation (CIN) chargé d'élaborer une Convention-cadre sur les changements climatiques.

Le projet de Convention ainsi élaboré a été adopté le 9 mai 1992, au siège des Nations Unies, à New York. La Convention a été signée par les représentants de 154 pays dont le Burkina Faso en juin 1992, lors du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro. Dès le 3 septembre 1993, le parlement du Burkina Faso a ratifié ladite convention qui est, par la suite, entrée en vigueur le 21 mars 1994.

Les articles 4 et 12 de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), stipulent que chaque Partie communique à la Conférence des Parties, les informations relatives à ses émissions anthropiques par les sources et l'absorption par les puits de tous les gaz à effet de serre (GES) non réglementés par le Protocole de Montréal (inventaires des GES). Le respect de cette disposition passe par la présentation d'une Communication Nationale qui doit aussi contenir les mesures visant à atténuer ou à faciliter une adaptation appropriée à ces changements climatiques ainsi que toute autre information jugée utile pour atteindre l'objectif global de la Convention.

Le Burkina Faso a élaboré la présente note de communication nationale conformément aux directives de la CCNUCC contenues dans la décision 17/CP 8 adoptée lors de la huitième session de la Conférence des Parties. Elle vient renseigner sur l'état des changements climatiques dans le pays, compléter et mettre à jour certaines données déjà portées à la connaissance de la communauté internationale dans la Communication initiale de 2001.

En suivant donc les directives en la matière, la présente note de communication nationale a été ordonnée de la façon suivante :

- une présentation du contexte actuel du pays tant sur le plan physique que socio-économique ;
- l'inventaire national des gaz à effet de serre avec une analyse des tendances sur la période 1999 à 2007 ;
- une analyse de la vulnérabilité et de l'adaptation des secteurs économiques de l'agriculture et des ressources en eau avec 2000 comme année de base ;
- une proposition de mesures d'atténuation devant contribuer à réduire les émissions de GES ;
- des propositions de mesures à adopter pour répondre aux obligations de la Convention notamment dans les domaines des recherches et des observations systématiques du système climatique, de mise au point de technologies appropriées et leur transfert, de la sensibilisation du grand public, de l'information et de la formation.
- les forces et les faiblesses du pays dans ce type d'exercice, à partir d'une analyse comparée des deux communications nationales.

L'élaboration de la communication nationale donne aussi l'occasion de réaffirmer la vision du pays dans la lutte mondiale engagée contre les changements climatiques.

I CONTEXTE NATIONAL

1.1. Cadre physique

1.1.1. Situation géographique

Le Burkina Faso est un pays enclavé au cœur de l'Afrique de l'Ouest, entre 9°20' et 15°05' de latitude Nord, 5°20' de longitude Ouest et 2°03' de longitude Est. Il s'étend sur une superficie de 274 000 km². Il est limité au nord et à l'ouest par le Mali, à l'est par le Niger, au sud par la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Togo et le Bénin (carte 1). La position géographique du Burkina lui confère ses caractéristiques biophysiques.



Carte 1 : Situation du Burkina Faso

1.1.2 Géomorphologie

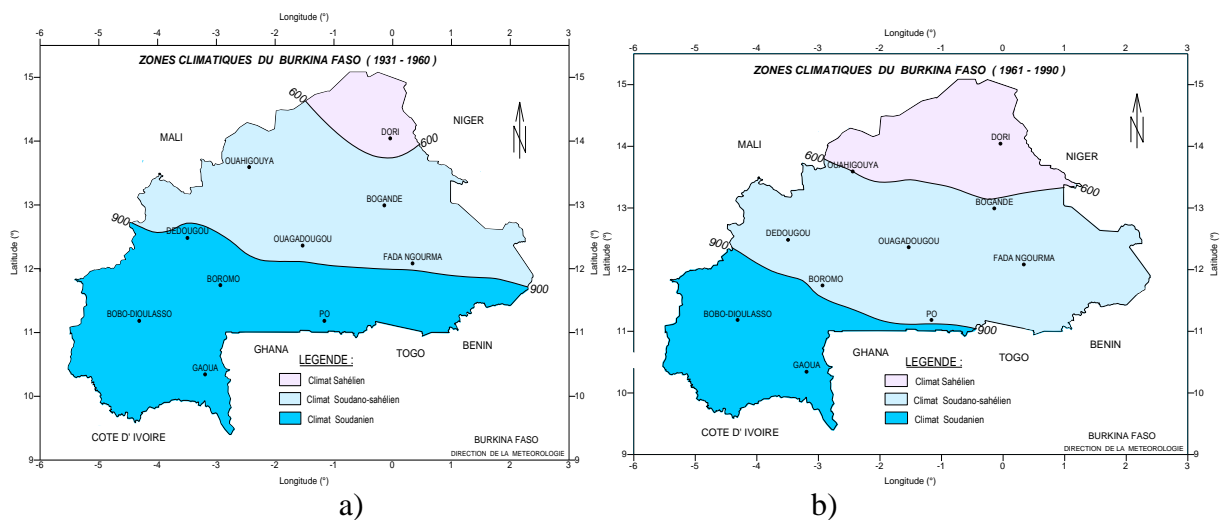
Sur le plan géomorphologique, plus de 80 % du pays repose sur une vaste pénéplaine d'allure monotone, d'une altitude moyenne comprise entre 250 et 300 m. Des plateaux gréseux, localisés à l'ouest et au nord-est, sont dominés par des buttes relictuelles : à l'ouest, ces buttes sont hautes d'environ 700 m comme c'est le cas du Piton de Bérégadougou (717 m) dominant la plaine de Banfora et du Mont Ténakourou (749 m) qui est le point culminant du pays ; au sud-est, elles sont représentées par la chaîne du Gobnangou (500 m) à la frontière avec le Bénin.

1.1.3 Le climat

Trois zones éco-climatiques distinctes subdivisent le Burkina Faso : la zone sahélienne au nord, la zone nord-soudanienne au centre et la zone sud-soudanienne au sud-ouest. Les limites de ces subdivisions ont migré vers le Sud sous l'influence des modifications du climat comme le montrent

les cartes 2. Les caractéristiques de chaque zone sont résumées dans le Tableau 1. Le facteur climatique le plus marquant est la pluviométrie (Tableau 1) qui décroît du nord au sud et est sujette à de fortes variations saisonnières et inter-annuelles se traduisant par des sécheresses ou des inondations prononcées certaines années avec une fréquence de plus en plus élevée.

Les sécheresses très sévères des années 1972-74 et 1983-84 ont fortement marqué le pays avec leur cortège de catastrophes : troupeaux décimés, mauvaises récoltes, famine, populations déplacées, etc. Ces grandes calamités naturelles ont favorisé la prise de conscience de l'opinion publique nationale et internationale sur les impacts climatiques et la grande vulnérabilité des populations burkinabé en particulier et sahéliennes en général.



Source : Direction de météorologie du Burkina Faso

Carte 2: Evolution des zones éco-climatiques du Burkina Faso entre les normales 1931-1960 (a)- et 1961-1990 (b).

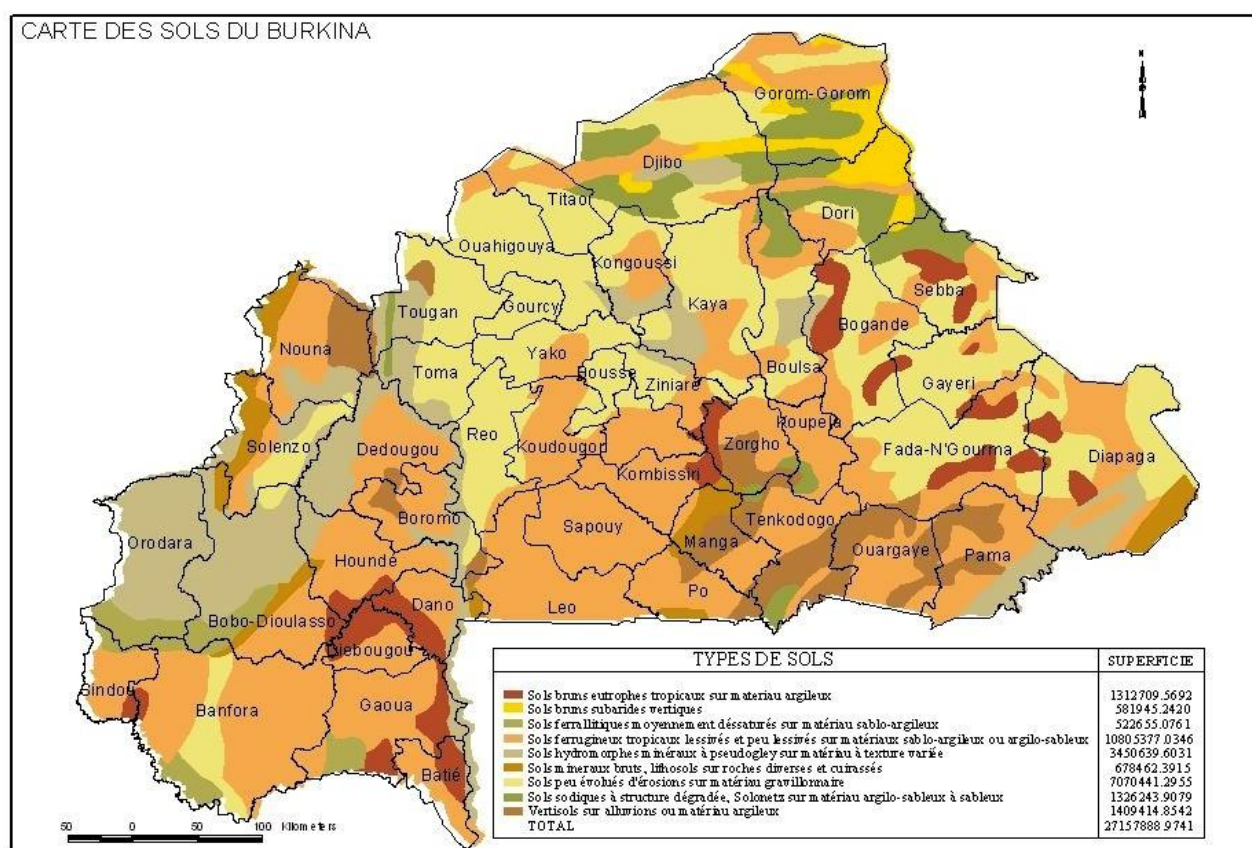
Tableau 1: Caractéristiques des zones climatiques du Burkina Faso

| Caractéristiques des Zones climatiques | Zones climatiques | | |
|--|-------------------|------------------|-------------|
| | Sud soudanienne | Nord soudanienne | Sahélienne |
| Pluviométrie annuelle | >1000 mm | 1000 à 600 mm | <600 mm |
| Durée de la saison des pluies | 180-200 j | 150 j | 110 j |
| Nombre de jours de pluie | 85-100 j | 50-70 j | <45 j |
| Température moyenne annuelle | 27°C | 28°C | 29°C |
| Amplitude saisonnière | 5°C | 8°C | 11°C |
| Humidité de l'air | | | |
| Saison sèche | 25% | 23% | 20% |
| Saison humide | 85% | 75% | 70% |
| Evaporation annuelle (bac classe A) | 1800-2000 mm | 2600-2900mm | 3200-3500mm |

Source : Direction de la Météorologie Nationale du Burkina Faso.

1.1.4 Les sols

En fonction du degré d'évolution, on note neuf types de sols comme le montre la carte 3 ci-dessous.



Source : Bureau national des sols 2003

Carte 3 : Carte des sols du Burkina Faso

Les sols dominants sont :

- sols ferrugineux tropicaux lessivés et peu lessivés 39,78%
- sols peu évolués d'érosion sur matériaux gravillonnaires 26,03%
- sols hydromorphes minéraux à pseudogley 12,70%

D'une manière générale, l'état des sols au Burkina est assez instable. Les sols sont d'un faible niveau de fertilité (pauvres en éléments nutritifs et en matière organique) avec une réserve en eau limitée. La plupart de ces sols sont caractérisés par leur grande fragilité structurale les rendant facilement dégradables sous cultures.

1.1.5 Le réseau hydrographique

Pays peu arrosé et peu accidenté, le réseau hydrographique du Burkina Faso présente cependant un chevelu assez dense avec 3 bassins internationaux (le Niger, la Volta et la Comoé) eux-mêmes subdivisés en 17 sous-bassins nationaux.

1.1.6 La végétation

Le facteur déterminant pour le couvert végétal naturel est la pluviosité. Sur la base de la pluviosité annuelle on distingue, du nord au sud, trois séquences de végétation au Burkina Faso. Il s'agit :

- des graminées annuelles sur les pentes et les crêtes avec des arbustes dans les bas-fonds au niveau de la zone de pluviométrie annuelle moyenne de 200-400 mm ;
- des arbres et surtout arbustes partout, des graminées pérennes dans les bas-fonds au niveau de la zone de 400-800 mm de pluviométrie annuelle ;
- des arbres, arbustes et graminées pérennes partout, des forêts dans les bas-fonds au niveau de la zone de 800-1.200 mm de pluviométrie annuelle.

La végétation actuelle compte 1.407 espèces du règne végétal (PEDD, 2003) réparties comme suit:

- 28 espèces de champignons supérieurs ;
- 191 espèces d'algues ;
- 185 espèces de flore herbacée aquatique et inféodée aux zones humides ;
- 627 espèces de flore herbacée terrestre ;
- 376 espèces de flore ligneuse.

Au Burkina, on distingue deux domaines phytogéographiques subdivisés en secteurs et en districts sur la base de la trilogie climat-flore-végétation (Guinko, 1985). Il s'agit du domaine sahélien et du domaine soudanien dont la frontière se situe aux environs du 13^{ème} parallèle Nord.

La végétation d'ensemble du domaine sahélien est dominée par des steppes à plusieurs faciès (herbeuse, arbustive, arborée). Les principales espèces rencontrées sont : *Acacia raddiana*, *Grewia tenax*, *Maerua crassifolia*, *Hyphaene thebaica* (palmier doum), *Acacia laeta*, *Bauhinia rufescens*, , *Pterocarpus lucens*, *Combretum glutinosum*, *Acacia macrostachya*, *Acacia senegal*, *Euphorbia balsamifera*, etc

Le domaine soudanien constitue la zone d'extension des savanes. La végétation présente dans les paysages agricoles est dominée par des espèces protégées comme *Vitellaria paradoxa* (karité), *Parkia biglobosa* (nééré), *Tamarindus indica* (tamarinier), *Adansonia digitata* (baobab), etc. On y rencontre également, proche des habitations, des "bois sacrés" protégés par les pratiques coutumières qui témoignent de l'existence d'une végétation constituée de forêts claires. Plus au sud on a les formations forestières qui sont les moins perturbées en raison de la faible densité de population. On y trouve de nombreuses espèces guinéennes comme *Antiaris africana*, *Chlorophora excelsa*, *Dialium guineense*, *Acacia polyacantha subsp. campylacantha*, *Acacia sieberiana*, *Anogeissus leiocarpus*, *Daniella oliveri*, *Diospyros mespiliformis*, *Khaya senegalensis*, *Isobertinia*

doka et *Isoberlinia dalzielii*. Mais on y trouve aussi fréquemment *Burkea africana*, *Vitellaria paradoxa* subsp. *parkii*, *Lophira lanceolata*, *Monotes kerstingii*, *Parkia biglobosa*, etc.

1.1.7 La faune

Le Burkina bénéficie d'une diversité biologique relativement riche. On dénombre 2.394 espèces du règne animal (CONAGESE, 1999) réparties en:

- 1.515 espèces d'insectes,
- 198 espèces de faune aquatique,
- 665 espèces de faune sauvage,
- 16 espèces de faune domestique.

Cette richesse de la faune est liée, en grande partie, à la position géographique du pays qui lui confère une gamme d'habitats étendue formant une transition entre la steppe sahélienne et les savanes pré forestières soudano-guinéennes. Cependant cette biodiversité ne cesse de s'appauvrir. En effet, certaines espèces sont rares, notamment les espèces sahéliennes fortement menacées par la sécheresse et la destruction de leur habitat. Quelques espèces comme le lamantin ou la girafe ont malheureusement disparu récemment. D'autres ne sont que très épisodiquement signalées sur le territoire national. Il s'agit surtout d'espèces sahéliennes qui font de courtes incursions à partir du Mali ou du Niger comme les autruches (signalées plusieurs fois en 1990 autour du forage Christine) ou les oryx algazelles (observés pour la dernière fois au Burkina Faso en 1986). D'autres espèces en revanche, sont très abondantes au Burkina Faso. C'est le cas des éléphants qui constituent, sans doute, la population la plus importante de la sous-région Ouest Africaine, mais également des hippotragues, des bubales, des phacochères, etc.

1.2 Contexte socio-économique

1.2.1 La population

Les données des recensements généraux de la population et de l'habitat (RGPH) de 1975, 1985, 1996, 2006 et de l'enquête prioritaire de 1994, permettent de décrire le profil démographique du Burkina Faso. La population du pays est passée de 10 312 609 habitants en 1996 à 14 017 262 habitants en 2006.

1.2.1.1 Répartition de la population

La répartition de la population présente des inégalités selon les régions. Les résultats provisoires du RGPH de 2006 montrent que la région du Centre qui abrite la capitale administrative du pays renferme 11,1% de la population nationale. Elle est suivie de la Boucle du Mouhoun et des Hauts-Bassins qui renferment respectivement 10,5 et 10,3% de la population totale. Les régions les moins peuplées sont : les Cascades avec 3,8% de la population, le Sud-Ouest (4,6%) et le Centre-Sud (4,7%).

On observe un renforcement de l'urbanisation au Burkina Faso qui est passée de 12,70 % au RGPH de 1985, à 16,50 % au RGPH de 1996. Le taux d'urbanisation est de 20% en 2006.

Les femmes représentent environ 51,67 % de la population totale en 2006 contre 51,8 % en 1996. Au recensement de 2006, le rapport de masculinité était de 94 hommes pour 100 femmes au niveau national (INSD, 2007).

La population burkinabé est essentiellement jeune. Selon les résultats de l'enquête QUIBB 2005 45,3% de la population a moins de 15 ans. L'âge moyen de la population est estimé à 21,8 ans et

50% de cette population a au plus 16 ans. La charge sociale des personnes potentiellement actives est élevée avec un rapport de dépendance de 96%.

1.2.1.2. Mouvements de la population

a) Mouvement naturel

Les taux de natalité et de fécondité atteignaient respectivement 48‰ et 213‰ en 1996. L'indice synthétique de fécondité était de 6,9 enfants par femme. Le taux brut de mortalité et les taux de mortalité infantile et maternelle atteignaient respectivement 15‰, 115‰ et 207‰ en 1996.

b) Mouvement migratoire

La migration est un phénomène ancien au Burkina Faso. On distingue :

➤ les migrations internes

Elles concernent les déplacements de population à l'intérieur du pays d'une région à une autre. On distingue deux types de migration internes : l'exode rural et les migrations rurales.

- *L'exode rural*

Les principaux déterminants de l'exode rural sont les facteurs socio-économiques : recherche d'emploi rémunérateur en ville et aussi le mode de vie rural qui ne convient plus aux jeunes. Ces migrations incontrôlées entraînent une surexploitation et un déboisement autour des grandes villes comme Ouagadougou, Bobo-Dioulasso, Koudougou, etc.; ainsi que de nombreux problèmes d'urbanisation.

- *Les migrations rurales*

Les migrations rurales concernent des départs individuels ou collectifs, spontanés ou organisés. Elles partent des régions généralement infertiles ou surpeuplées, vers des zones plus fertiles et sous-exploitées, avec l'intention de s'y fixer temporairement (pour la durée de la saison des pluies) ou définitivement. Les migrations temporaires vers les régions d'orpaillage sont fréquentes.

Les régions du Nord, du Centre Nord et du Plateau Central constituent les principaux foyers de départ des migrants ruraux. Les régions des Hauts-Bassins, de l'Est, de la Boucle du Mouhoun et des Cascades, avec un solde migratoire nettement positif, se présentent comme des principaux foyers d'accueil de migrants.

➤ Les migrations internationales

Le Burkina Faso se caractérise par une tradition de forte émigration vers les pays côtiers notamment la Côte-d'Ivoire, le Ghana et le Gabon. Pendant la période coloniale, le pays était considéré comme un réservoir de main-d'œuvre au profit des pays côtiers. Les migrants internationaux sont en majorité jeunes et les hommes sont plus nombreux que les femmes (SP/CONAGESE, 2001).

1.2.2. Les conditions de vie

1.2.2.1. La pauvreté

Les résultats des trois enquêtes prioritaires effectuées par le Gouvernement en 1994, 1998 et 2003 décrivent une aggravation de l'incidence de la pauvreté au Burkina Faso. Sur la base d'un seuil absolu de pauvreté estimé à 82.672 F CFA en 2003 contre 72.690 FCFA par adulte et par an en 1998, la proportion des pauvres est passée de 45,3% à 46,4% entre les deux périodes, soit une aggravation de 1,1 point (MED, 2004). Comparativement à 1994, elle s'est globalement accentuée de 2 points, l'incidence de la pauvreté était estimée à 44,5% en 1994 pour un seuil de 41.099 FCFA par adulte et par an.

1.2.2.2. L'Indice de Développement Humain (IDH)

Selon le Rapport Mondial sur le Développement humain, l'IDH national était de 0,37 en 2005, plaçant le Burkina Faso au rang de 176^{ème} sur 177 pays classés. Il se décompose comme suit : espérance de vie à la naissance (51,4 ans) ; taux d'alphabétisation des adultes (23,6%) ; taux brut de scolarisation tous niveaux confondus (29,3%) ; revenu par tête (1.213 \$US). Cet indicateur, qui

reflète le faible niveau de développement général du pays, a très faiblement progressé passant de 0,313 en 1995 à 0,330 en 2001 et à 0,37 en 2005. La situation de pauvreté, qui touche près de la moitié de la population, explique la faiblesse du niveau de développement humain du pays.

1.2.2.3. La santé

La situation sanitaire du pays est caractérisée par des taux de mortalité générale et spécifiques généralement élevés. Le taux de mortalité générale, estimé à 15,2 ‰ s'explique essentiellement par les taux élevés de mortalité infantile, infanto-juvenile et maternelle. Le taux de séroprévalence au VIH/SIDA, connaît une régression significative depuis les années 1997. Il est passé de 7,17% en 1997 pour se situer à 4,8% en 2001 et à 2,01% en 2005. (DEP/Santé, 2006). La forte mortalité est due principalement aux maladies, à la faible couverture sanitaire et vaccinale et à la malnutrition.

La plupart des maladies sont dues à l'eau; les plus connues sont : la schistosomiase répandue surtout dans les régions humides (zones d'eau stagnante avec de la végétation), l'onchocercose; diffusée par la mouche noire et liée aux eaux courantes et le paludisme, qui connaît une recrudescence ces dernières années en raison de l'accroissement de la population et de la résistance progressive des parasites aux médicaments.

Les maladies diarrhéiques, les affections pulmonaires ou cardiaques demeurent des problèmes de santé humaine assez importants. On observe des maladies à potentiel épidémique important telles que la rougeole, la méningite, la fièvre jaune et dans une moindre mesure le choléra, etc. Ces épidémies causent des mortalités considérables selon les années. En 2005, on a détecté 9.625 cas de méningite (avec un taux de létalité de 20,72%), 1.077 cas de rougeole, et 2.292 cas de tuberculose.

La couverture sanitaire et vaccinale est faible au Burkina Faso. La couverture sanitaire passive est de 10.079 habitants par CSPS et de 186.681 habitants par CM ou CMA en 2005. En 2005, 77,05% des formations sanitaires respectent la norme minimale en personnel de santé¹. Le rayon moyen d'action théorique est de 8,19 km en 2005. La satisfaction en service de santé est évaluée à 77,2% pour l'ensemble du pays

Concernant l'état nutritionnel, environ 51,3% et 46,1% de la population totale connaissent respectivement un retard de croissance et une insuffisance pondérale (INSD, 2005).

1.2.2.4. L'éducation

Le taux brut de scolarisation au primaire est de 60,3% au niveau national dont 55% pour les filles et 66,1% pour les garçons au cours de l'année académique 2005/2006 (DEP/MEBA, 2007). Le taux net de scolarisation est de 47,7% au niveau national (soit 43,2% chez les filles et 52% chez les garçons).

L'analphabétisme touche beaucoup plus les femmes que les hommes. Le milieu rural est également défavorisé par rapport au milieu urbain en matière d'alphabétisation (16,9% contre 61,7%). A l'exception des régions du Centre et des Hauts Bassins (sans doute à cause du fait qu'elles hébergent les deux plus grandes villes du pays), la proportion des individus n'ayant aucun niveau d'instruction dans les différentes régions atteint 70%. En effet, 59% de la population urbaine est alphabétisée contre 14,5% dans les campagnes. Suivant le genre, 16,6% des femmes sont alphabétisées contre pratiquement le double chez les hommes.

Le taux brut de scolarisation au secondaire est faible et se situe à 19% en 2005. A ce niveau également, la discrimination suivant le genre existe même si elle est moindre.

La scolarisation au supérieur est exclusivement urbaine avec un faible taux qui se situe à 3,8% en 2005

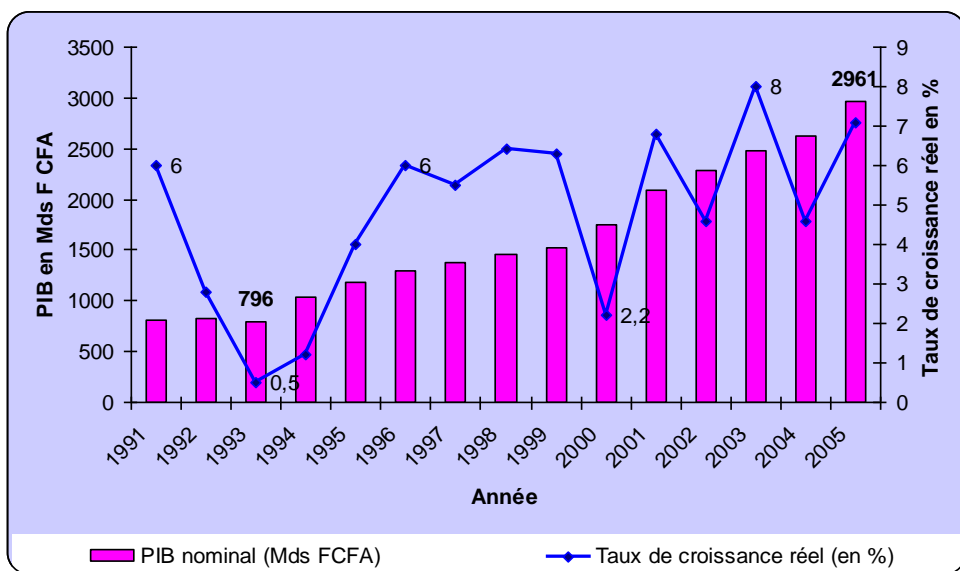
¹ Une formation sanitaire, ou plus précisément un CSPS, répond à la norme en personnel s'il dispose d'au moins un infirmier diplômé d'Etat ou un infirmier breveté, une accoucheuse auxiliaire ou une matrone, un agent itinérant de santé ou un manœuvre (DEP/MS, 2006).

1.2.3. Evolution des indices économiques

Ce paragraphe analyse d'une part, la situation macro-économique à travers l'activité économique et l'inflation et d'autre part, les secteurs économiques du Burkina Faso. Elle met en relation les performances économiques du pays avec les données biophysiques.

1.2.3.1. L'activité économique

De 1991 à 2005, le Burkina Faso a enregistré des performances macroéconomiques appréciables. La décennie 1990 a débuté par un ralentissement de la croissance qui a atteint son niveau le plus bas en 1993 avec un taux de croissance de 0,5%. Dès les années 1995, on a assisté à une reprise de la croissance qui s'est maintenue au dessus de 6% l'an, à un niveau supérieur au croît démographique national qui est de 2,4%. En 2000, on enregistre un taux de 2,2% dû à une sévère chute de la production céréalière et à d'autres chocs exogènes (hausse du prix des produits pétroliers). En 2001, le Burkina Faso renoue avec la croissance par suite d'une bonne campagne cotonnière et vivrière. Les bonnes performances de l'économie sont liées à l'état de la campagne agricole qui dépend des conditions climatiques. La figure 1 présente l'évolution du PIB nominal et du taux de croissance réel.

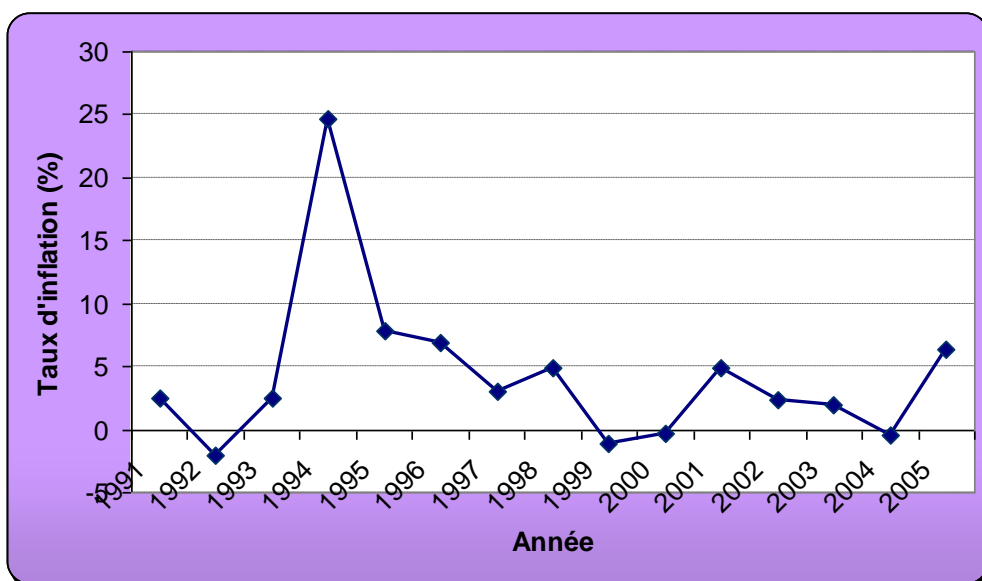


Source des données : INSD, 2006a, 2006b.

Figure 1 : Évolution du PIB nominal et du taux de croissance en terme réel

1.2.3.2. L'inflation

Au cours de la période 1991-2005, le Burkina Faso a pu maintenir un niveau d'inflation à un chiffre sauf en 1994 où les prix se sont envolés suite à la dévaluation du F CFA. L'inflation a très vite été maîtrisée après la dévaluation. Elle est retombée à 7,8% en 1995 et à 6,9% en 1996. Les tensions inflationnistes sont affectées par les facteurs climatiques. La figure 2 donne l'évolution du taux annuel de l'inflation.



Source des données : INSD, 2006a, 2006b.

Figure 2 : Évolution du taux d'inflation annuel au Burkina Faso de 1991 à 2005

1.2.4. Le secteur de l'agriculture

L'agriculture constitue un secteur clé de l'économie du pays. Ce secteur est composé de deux sous-secteurs que sont les productions végétales et les productions animales.

1.2.4.1. Les productions végétales

Le sous-secteur de l'agriculture contribue pour près de 25% au PIB du Burkina Faso. L'agriculture est quasi exclusivement extensive et se pratique essentiellement dans des exploitations familiales de 3 à 6 ha maximum.

Les superficies cultivables sont estimées à 10 millions d'hectares (soit environ 30% de la superficie totale du pays). Seulement 3,5 à 4,0 millions d'hectares (soit 13% de la superficie totale du pays et le tiers des terres cultivables) sont effectivement cultivés chaque année.

Les principales cultures sont résumées dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Superficies, rendements et productions des cultures au Burkina (2005/06)

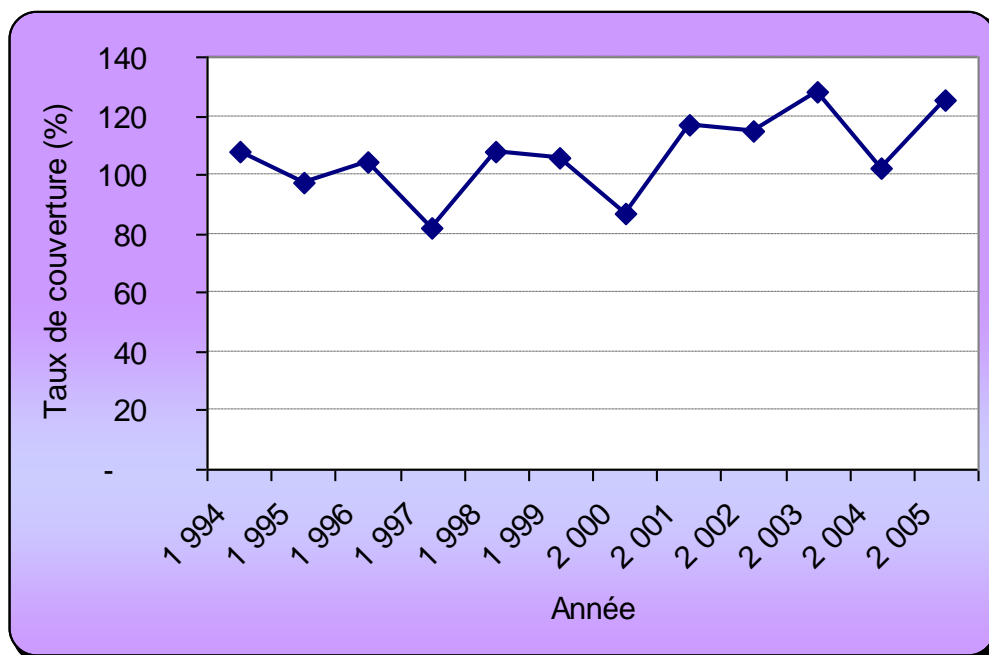
| Cultures | Superficie (ha) | Rendements (t/ha) | Production (tonnes) |
|---------------------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| Céréales | 3.237.581 | | 3.649.533 |
| - Mil | 1.309.710 | 0,913 | 1.196.253 |
| - Sorgho | 1.422.272 | 1,092 | 1.552.911 |
| - Maïs | 442.497 | 1,806 | 799.052 |
| - Riz | 52.563 | 1,779 | 93.516 |
| - Fonio | 10.539 | 0,740 | 7.801 |
| Autres cultures vivrières | 112.061 | | 575.060 |
| - Niébé | 64.154 | 0,693 | 44.471 |

| | | | |
|-------------------|-----------|-------|---------|
| - Voandzou | 36.976 | 1,114 | 41.210 |
| - Igbame | 2.433 | 7,530 | 18.322 |
| - Patate | 8.498 | 8,333 | 70.815 |
| Cultures de rente | 948.558 | | 968.359 |
| - Coton | 621.748 | 1,146 | 712.707 |
| - Arachide | 274.603 | 0,803 | 220.525 |
| - Sésame | 46.294 | 0,541 | 25.060 |
| - Soja | 5.913 | 1,702 | 10.067 |
| Total | 4.298.200 | | |

Source des données : DGPSA/MAHRH, 2007

Le sous-secteur des productions végétales est dominé par le système pluvial. Seulement 24.000 ha environ de terres sont irrigués pour un potentiel irrigable de 233.500 ha dont 130.000 ha en maîtrise partielle de l'eau et 30.000 ha en maîtrise totale de l'eau (MAHRH, 2004). Les cultures irriguées sont le riz, la canne à sucre et les cultures maraîchères. Le maraîchage est pratiqué dans les périmètres irrigués et dans de petits potagers individuels notamment en zone urbaine et périurbaine. Ces dernières années, on assiste à la promotion de la culture de maïs irrigué (en saison sèche) à travers la petite irrigation et à l'émergence de nouveaux acteurs ayant des objectifs d'agriculture marchande et particulièrement orientées vers l'agro-business. Les superficies des cultures maraîchères sont passées de 4.632 ha en 2001/02 à 8.879 ha en 2004/05. La production maraîchère a été de 166.147 tonnes en 2004/05.

Les productions végétales parviennent difficilement à satisfaire les besoins alimentaires du pays et à garantir une sécurité alimentaire. Les bilans céréaliers (figure 3) indiquent que la production nationale a couvert les besoins de la population 9 années sur 12 entre 1995 et 2005. Les régions les plus tributaires au déficit céréalier sont celles du Centre, du Plateau central, du Nord et du Sahel.



Source : DGPSA/ MAHRH

Figure 3 : Evolution des bilans céréaliers de 1994 à 2005

Ce sous-secteur de l'agriculture burkinabé est confronté à des contraintes multiples. Celles liées aux facteurs biophysiques sont :

- l'insuffisance, l'irrégularité et la forte variation spatio-temporelle des précipitations avec une tendance à la baisse ;
- la dégradation des ressources naturelles et la baisse de la fertilité des sols ;
- l'enclavement du pays et ses conséquences sur le niveau des coûts des transports internes et externes ;
- l'insuffisance de la maîtrise de l'eau ;
- les fortes pressions démographiques sur les terres agricoles avec des coefficients d'intensité culturale suffisamment élevés ;
- l'exode rural qui prive certaines régions agricoles des bras valides.

1.2.4.2. L'élevage

L'élevage joue un rôle important dans la vie économique et sociale au Burkina Faso. Il contribue pour environ 10% au PIB. Les produits d'élevage constituent la deuxième source de devises après le coton. Ils procurent au pays environ 19% des recettes d'exportation (moyenne de 1994-98). La valeur des exportations est passée de 6,9 milliards FCFA en 1994 à environ 15 milliards de FCFA en 1998. Il contribue également à la sécurité alimentaire en permettant aux populations rurales de faire face aux aléas climatiques et à l'irrégularité des productions agricoles. La consommation de viande au Burkina Faso est estimée à 9,3 kg/habitant/an. (PAPISE, 2000).

Environ 6% de la population active pratique l'élevage comme activité principale. La plupart des éleveurs vivent en milieu rural (92%) contre 8% en milieu urbain. (DGPSE, 2006).

Le Burkina dispose d'un cheptel numériquement important et diversifié. Le tableau 3 compare les chiffres de la deuxième enquête nationale sur les effectifs du cheptel (ENEC II) de 2003 avec les estimations de 2005. Les taux de croît annuels sont estimés à 2% pour les bovins et les porcins, 3% pour les ovins, les caprins et la volaille.

Tableau 3 : Evolution des effectifs du cheptel au Burkina Faso

| Année | 1 989 | 2 003 | 2 005 |
|-----------|------------|------------|------------|
| Bovins | 3.860.000 | 7.311.544 | 7.606.887 |
| Ovins | 4.900.000 | 6.702.640 | 7.110.788 |
| Caprins | 6.370.000 | 10.035.687 | 10.646.811 |
| Porcins | 496.000 | 1.886.851 | 1.963.039 |
| Asins | 403.000 | 914.543 | 951.447 |
| Equins | 22.000 | 36.067 | 36.757 |
| Camelins | 12.000 | 14.811 | 15.401 |
| Volailles | 16.515.000 | 31.940.068 | 32.358.775 |

Source : DGPSE, 2005, ENEC I (1989), ENEC II (2003)

L'élevage est caractérisé par la coexistence de deux systèmes d'exploitation : les systèmes traditionnels et les systèmes améliorés.

- **Systèmes traditionnels ou extensifs d'élevage :** Ils constituent le système d'exploitation dominant. Généralement extensif, de type sédentaire ou transhumant, ce système est bien adapté à la variabilité saisonnière et interannuelle des ressources pastorales. Cependant, il subit les effets des

aléas climatiques (sécheresse) et ceux de la restriction de l'espace pastoral par suite de l'extension des zones de culture avec pour conséquence, le risque élevé de conflits entre éleveurs et les autres utilisateurs des ressources naturelles.

- **Systèmes améliorés d'élevage :** Les systèmes d'exploitation améliorés, plus intensifs, se développent surtout en zone urbaine et périurbaine. Ils concernent la production laitière, l'embouche bovine, ovine et porcine ainsi que l'aviculture.

L'élevage burkinabé est caractérisé par sa faible productivité : le poids moyen de la carcasse est de 113 kilogrammes pour les bovins, 9 kilogrammes pour les ovins et 8 kilogrammes pour les caprins. La production laitière est en moyenne de 110 litres par lactation de 180 jours et par vache (DGPSE, 2006). Ces performances demeurent en deçà des potentiels et des possibilités d'amélioration.

Le développement du secteur de l'élevage se heurte à de multiples contraintes parmi lesquelles on peut retenir l'insécurité foncière, qui se traduit essentiellement par une progression des zones agricoles, limitant l'accès des troupeaux aux ressources pastorales (pâturages, eau), les difficultés d'alimentation et d'abreuvement du bétail liées aux aléas climatiques, les problèmes sanitaires avec la prévalence de grandes affections déstabilisatrices sur le plan économique.

1.2.4.3. La foresterie

Au Burkina Faso, le secteur forestier demeure un secteur clé de développement au regard de ses rôles de maintien de l'équilibre écologique, de sécurité alimentaire, de production, de soutien à la production (fertilisation des sols, régulation du régime hydrique, etc.), d'économie et dans la santé des populations.

Le sous-secteur des forêts produit du bois de feu, du bois d'œuvre et du bois de service dont le commerce procure des revenus aux populations qui s'y investissent. De nombreux produits forestiers tels que le karité sont exportés et apportent une part relativement importante à la balance commerciale du pays. Au niveau de la faune, une véritable professionnalisation se fait à travers les concessionnaires des zones de chasse qui font développer en même temps les agences de voyage, de tourisme et l'hôtellerie. En matière de ressources halieutiques, la pêche professionnelle prend de l'importance avec la construction de grandes retenues d'eau et l'organisation du commerce du poisson frais et/ou transformé.

La gestion des ressources forestières est source de création d'emplois. Pour l'ensemble du secteur forestier, les recettes pourraient atteindre 12,960 milliards FCFA en 2015 sans compter la valeur à l'exportation des autres principaux produits forestiers qui atteindrait 3,382 milliards à cette même date. A ces contributions financières non exhaustives, il faut ajouter la contribution non monétarisée du secteur forestier au développement de l'agriculture, de l'élevage et au maintien des grands équilibres écologiques du pays. (SP/CONEDD, 2004).

1.2.5. Le secteur des ressources en eau

1.2.5.1 Les eaux de surface

Le Burkina Faso comporte 4 grands bassins versants nationaux (carte 4) qui sont :

- le bassin de la Comoé avec une superficie de 17.590 km² et représentant 7% du territoire national ;
- le bassin du Mouhoun qui couvre une superficie de 91.036 km², soit 33% du territoire. C'est le plus grand bassin avec des cours d'eau pérennes tels que le Mouhoun et le Kou ;
- le bassin du Nakanbé avec 81.932 km², soit 30% du territoire. Ce bassin comporte d'importantes retenues d'eau telles que Bagré, Kompienga, Ziga et Toécé ;
- le bassin du Niger a une superficie de 83.442 km², soit 30% du territoire national.



(Source : Programme GIRE, 2004)

Carte 4 : situation des grands bassins hydrographiques nationaux du Burkina Faso

Les ressources en eau du Burkina sont très variables et soumises aux aléas climatiques. D'après le rapport (GIRE, 2001) sur l'état des lieux des ressources en eau au Burkina et de leur cadre de gestion, les apports annuels des 4 bassins versants nationaux s'élèvent à environ **7,5 milliards de m³** dont **2,66 milliards de m³** sont retenus sur une superficie d'environ **100.000 ha** constituée de barrages, lacs naturels et retenues d'eau (tableau 4). Le potentiel total en eaux de surface du Burkina est estimé à **8,6 milliards de m³** (GIRE, 2001).

Tableau 4 : Potentiel en eau de surface des bassins versants nationaux.

| Bassin versant | Superficie (km ²) | Pluie (milliards de m ³) | Apports annuels (milliards de m ³) | Volume retenu (milliards de m ³) |
|--------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| Comoé | 17.590 | 19,0 | 1,55 | 0,08 |
| Mouhoun | 91.036 | 74,5 | 2,64 | 0,29 |
| Nakanbé | 81.932 | 62,3 | 2,44 | 2,20 |
| Niger | 83.442 | 51,1 | 0,86 | 0,10 |
| Total Burkina Faso | 274.000 | 206,9 | 7,5 | 2,66 |

Source : GIRE, 2001

1.2.5.2. Les eaux souterraines

Les réserves des eaux souterraines sont estimées, pour tout le pays, à **402 milliards de m³**, variant dans une fourchette de 268 à 534 milliards de m³. Le volume d'eau utile infiltré renouvelable annuellement est estimé à 32,4 milliards de m³ (tableau 5). Le potentiel total utile renouvelable annuellement est alors de **41 milliards de m³** en année moyenne, soit 8,6 milliards de m³ pour les eaux de surface et 32,4 milliards de m³ pour les eaux infiltrées (GIRE, 2001). Bien que les eaux souterraines soient largement exploitées pour l'alimentation en eau potable des populations surtout rurales et périurbaines, elles restent toutefois assez mal connues. On peut citer quelques études récentes réalisées respectivement par Dakouré (2003) sur le bassin sédimentaire de Taoudéni, Sandwidi (2007) sur les eaux souterraines du bassin de Kompienga et Sawadogo (2009) sur les nappes profondes de la plaine du Gondo.

Tableau 5 : Potentiel en eau souterraine et infiltration des bassins versants nationaux.

| Bassin versant | Superficie (km ²) | Pluie (milliards de m ³) | Réserve totale (milliards de m ³) | Eau utile infiltrée (milliards de m ³) |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| Comoé | 17.590 | 19,0 | 88 | 2,53 |
| Mouhoun | 91.036 | 74,5 | 175 | 12,4 |
| Nakanbé | 81.932 | 62,3 | 80 | 8,4 |
| Niger | 83.442 | 51,1 | 59 | 9,1 |
| Total Burkina Faso | 274.000 | 206,9 | 402 | 32,4 |

Source: GIRE, 2001

1.2.5.3. Disponibilités et demandes en eau

Au cours de ces 50 dernières années, les disponibilités en eau ont baissé de façon drastique consécutivement à la baisse pluviométrique. Les demandes, quant à elles, sont en augmentation galopante. Elles sont estimées à près de **2,596 milliards de m³**, et représentent 10,2% des ressources en eau utilisables en année moyenne (tableau 6) et jusqu'à 52,5% en année très sèche (GIRE, 2001). Ce qui place le Burkina Faso en situation de stress hydrique élevé selon l'indice de pénurie défini par l'UNESCO et l'OMM qui est 1000 m³/ha/an.

Tableau 6 : Les ressources en eau utilisable et les demandes en eau.

| Bassin versant | Ressource en eau utilisable en année moyenne (milliard de m ³) | Demande en eau (consommatrice et non-consommatrice) (milliard de m ³) |
|---------------------------|--|---|
| Comoé | 0,8 | 0,208 |
| Mouhoun | 1,74 | 0,191 |
| Nakanbé | 1,66 | 2,144 |
| Niger | 0,73 | 0,053 |
| Total Burkina Faso | 4,94 | 2,596 |

Source: GIRE, 2001

Les demandes en eau se répartissent comme suit : **505 millions de m³** (soit **19%**) pour les demandes consommatrices et **2,091 millions de m³** (soit **81%**) pour les demandes hydroélectriques. Les demandes consommatrices se composent de demandes domestiques (**20,58%**), des demandes pour l'irrigation (**63,96%**), des demandes pour l'élevage (**14,26%**), des demandes industrielles (**1,19%**) et des demandes minières (**0,07%**).

1.2.5.4. Qualité des eaux

Sur le plan de la qualité des eaux, les données insuffisantes et disparates, ne permettent pas une généralisation à l'ensemble du pays (GIRE, 2001). On peut néanmoins retenir que les eaux de surface sont en général de bonne qualité physico-chimique (pH, salinité, ions majeurs en solution) sans toutefois être potable. Ces eaux sont de plus en plus chargées en matières en suspension (MES), résultant de l'érosion des sols.

Quant aux eaux souterraines, elles sont généralement potables, mais peuvent être, dans certains cas (aquifères urbains par exemple), chargées en matières dissoutes toxiques (nitrates, métaux lourds, etc...). Les résultats préliminaires d'une étude en cours (Guissou, 2009) ont permis de montrer que seulement 4 sur 20 forages analysés répondent aux normes de teneurs en arsenic préconisées par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et adoptées par le Burkina Faso.

1.2.6 Le secteur de l'énergie

Le secteur de l'énergie occupe une place prépondérante dans la politique économique du Burkina Faso. Les principales énergies consommées au Burkina Faso sont :

- **Les énergies traditionnelles** : elles ont représenté 84% de la consommation finale d'énergie au Burkina Faso en 2003. Les énergies traditionnelles sont constituées essentiellement de bois et de charbon de bois.
- **Les hydrocarbures**: elles représentent 14% de la consommation finale du Burkina en 2003. Elles sont totalement importées. Les importations sont évaluées à 340.500 Tonnes métrique pour une consommation de 328.900 Tonnes métrique en 2003. Les importations des produits pétroliers se font à travers les ports du Togo, du Ghana, du Bénin et de la Côte d'Ivoire. Le monopole des importations des hydrocarbures est confié à la Société Nationale Burkinabé des hydrocarbures (SONABHY).
- **L'électricité**: elle ne représente que 2% de la consommation finale d'énergie au Burkina Faso. La production et la distribution d'électricité sont assurées principalement par la Société Nationale d'Electricité du Burkina (SO.NA.B.EL), dont la production a été de 495,2 gWh en 2003. Les ventes ont été de 419,2 gWh en progression 43,2% entre 1998 et 2003. Le taux de couverture est de 12 % pour environ 250.000 abonnés pour la même période.

1.2.7 Transports

Le sous-secteur des transports joue un rôle primordial dans l'économie du Burkina Faso. Il assure les échanges des produits agricoles, industriels et commerciaux. Il est considéré comme un poste stratégique en raison de la position géographique du pays qui fait de lui un passage obligé pour certains pays sahéliens (Niger et Mali) pour leur accès à la mer. On distingue trois types de transport au Burkina Faso : le transport routier, le transport ferroviaire et le transport aérien.

Le réseau routier, quoiqu'insuffisant, s'est développé durant ces dix dernières années pour couvrir les principaux besoins du pays. Le réseau routier inventorié du Burkina Faso a une longueur totale de 61.500 km dont 15.272 km sont classés. Ce réseau se compose de 6.697 km de routes nationales, 3.581 km. de routes régionales, 4.994 km de routes départementales et 46.095 km de pistes rurales. Outre la classification administrative, le réseau se répartit en fonction de normes techniques. Ainsi, sur les 15.272 km de routes classées, environ 1.992 km de routes sont bitumées et le reste est en terre.

Le transport routier reste dominé par les activités du privé pour le transport des biens et des personnes. L'état vétuste du parc automobile, l'utilisation massive des véhicules à deux roues et l'état défectueux des routes font, de ce sous-secteur, la principale source de pollution atmosphérique notamment dans les grands centres urbains.

Le réseau ferroviaire relie Ouagadougou à Abidjan sur une longueur de 1145 km dont 617 en territoire burkinabé. Le transport ferroviaire est assuré, depuis 1995, par la Société Internationale de Transport Africain du Rail (SITARAIL) créée depuis la privatisation de la Régie des chemins de fer Abidjan Niger. La SITARAIL se consacre surtout au transport du fret. En 1998, la société a transporté 57% des marchandises importées au Burkina Faso et 34% des marchandises à l'exportation. Elle a assuré le transport de 65% des hydrocarbures à destination du Burkina Faso. Cependant la crise ivoirienne a entraîné un arrêt du trafic ferroviaire en 2002 puis une reprise lente une année plus tard. Le trafic ferroviaire tourne en ralenti en attente d'une normalisation de la situation sociopolitique en Côte-d'Ivoire.

Le transport aérien est peu développé et essentiellement axé sur le transport des passagers vers l'extérieur. Seulement deux aéroports sont fonctionnels : l'aéroport international de Ouagadougou et celui de Bobo-Dioulasso.

Les transporteurs qui desservent le Burkina sont entre autres: Air Burkina, Air Ivoire, Air Mali, Air Mauritanie, la Royal Air Maroc, AFRIQIYAH, Ethiopian Airways, ASKY, Air France et Brussels Airlines.

1.2.8 Industries et mines

Les industries manufacturières sont légères. Il s'agit essentiellement des usines agro-alimentaires et textiles qui constituent le fer de lance du secteur. Par ailleurs, une grande variété d'unités industrielles est orientée vers la mécanique, la chimie, les bâtiments et travaux publics, le traitement du cuir etc.

Le secteur industriel est fortement concurrencé par les produits extérieurs dont la qualité est souvent meilleure. A cela, s'ajoutent plusieurs autres obstacles qui entravent le développement de l'industrie : l'enclavement du pays, le coût élevé des facteurs et moyens de production (énergie, produits importés), l'étroitesse du marché intérieur, la faible rentabilité de l'exploitation des ressources minières, la non diversification de la production.

Le Burkina dispose d'énormes potentialités minières. Cependant, l'industrie extractive est restée embryonnaire. Excepté les ressources aurifères, les ressources minières sont réduites et difficiles à mettre en valeur du fait de l'éloignement des côtes et du manque d'infrastructures de transport (manganèse et clincker de Tambao, phosphates de la région de Fada N'Gourma).

L'exploitation minière artisanale concerne 200 sites à travers le pays, 100.000 à 200.000 personnes. Elle a produit 16 tonnes d'or métal entre 1986 et 2003 et a injecté 80 milliards de francs CFA dans l'économie du pays au cours de la même période.

1.2.9. Le commerce et les services

Le tissu du secteur privé burkinabè est constitué de micro, de petites et de moyennes entreprises, essentiellement localisées à Ouagadougou et Bobo-Dioulasso. Une grande majorité des entreprises (80 %) opèrent dans le secteur informel. Le nombre des micro-entreprises formelles était de 5.075 et celui des entreprises de grande taille était de 482² en 2009. Le secteur informel est occupé surtout par des femmes et des hommes ayant un faible niveau d'instruction ou analphabètes.

La contribution du secteur privé à la formation du PIB est limitée par divers handicaps parmi lesquels : (i) le faible niveau de développement du capital humain, avec moins de 0,45 année d'éducation en moyenne pour la force de travail ; (ii) le faible niveau d'équipement du territoire et des principaux facteurs physiques du capital ; (iii) le faible accès aux infrastructures de qualité et à des coûts raisonnables lui permettant d'être compétitif.

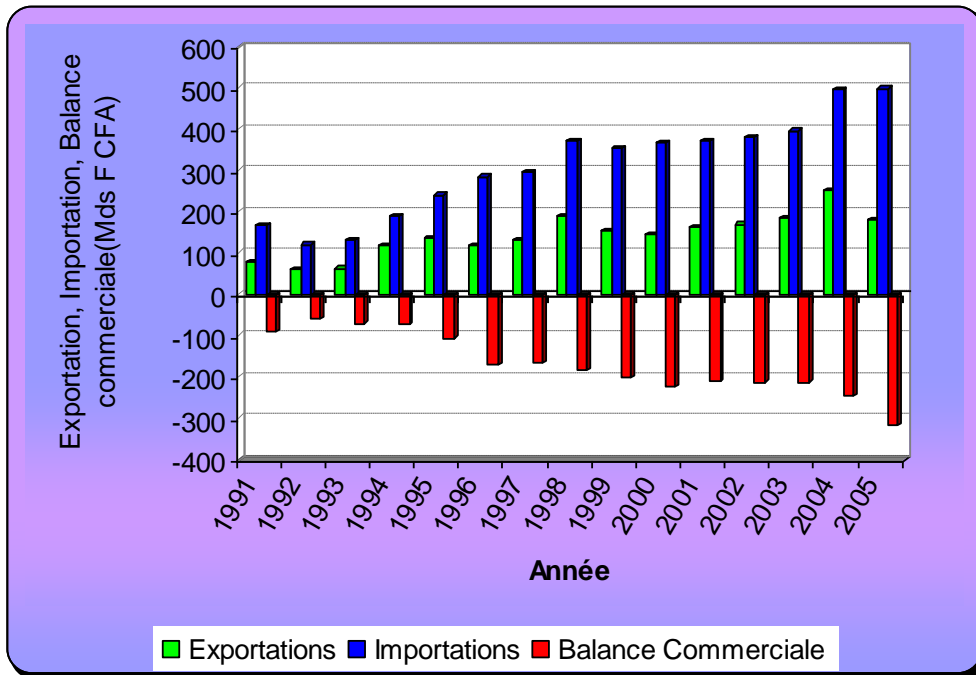
Le Burkina Faso exporte principalement des produits agricoles dont les principaux sont le coton, les animaux sur pieds, les fruits et légumes, les produits de l'artisanat, etc.

Outre les produits agricoles, le pays exporte de l'or. Après trois années consécutives (1991-1993) de baisse des exportations, on a assisté à une relance à partir de 1994, avec deux pics en 1998 et en 2004 (figure 4). Cette relance des exportations pourrait s'expliquer par la dévaluation du F CFA en

²Selon la classification des entreprises de la Direction générale des impôts (DGI) basée sur le secteur et le chiffre d'affaires hors taxes.

1994. D'une manière générale, la hausse des exportations est due à l'accroissement de la production cotonnière.

Quant aux importations, elles sont constituées essentiellement de produits d'équipement (qui occupent le premier poste de sorties de devises), des produits pétroliers et des produits alimentaires (riz et blé.). Elles ont connu une chute entre 1991 et 1992. A partir de 1994, on a assisté à un accroissement des importations en valeur, avec un rapport exportation sur importation inférieur à 0,5 à partir de 1996 (figure 4).



Source des données : INSD, 2006a, 2006b.

Figure 4 : Exportations, importations et balance commerciale du Burkina Faso

1.3 Cadre institutionnel et politiques nationales

Le Burkina Faso a ratifié la CCNUCC et le protocole de Kyoto respectivement en septembre 1993 et en mars 2005. A ce jour, il a élaboré et adopté plusieurs documents de politiques et de stratégies relatifs aux changements climatiques en réponse à certaines dispositions de ces protocoles. On peut, entre autres, citer:

- la Stratégie Nationale de mise en œuvre de la Convention sur les Changements Climatiques adoptée en novembre 2001 ;
- le Plan d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA) en 2007.

En termes de structures en charge des changements climatiques, on note la création du Secrétariat Permanent du Conseil National pour la Gestion de l'Environnement (SP/CONAGESE) au sein du Ministère en charge de l'environnement qui sera transformé en SP/CONEDD avec des missions plus larges.

En 1995, le Burkina a mis en place le Comité interministériel pour la Mise en œuvre des Actions de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CIMAC). Ce comité a été pleinement impliqué dans l'élaboration de la Communication Nationale Initiale sur les changements climatiques. Le CIMAC a cessé de fonctionner par manque de financement. Depuis lors aucune instance de coordination n'a été créée pour le remplacer. L'absence d'une telle instance a, sans doute, négativement pesé sur le processus d'élaboration de la présente communication nationale qui a été lancé depuis 2007.

II INVENTAIRE NATIONAL DES GAZ A EFFET DE SERRE

Les inventaires du Burkina Faso couvrent l'ensemble des cinq secteurs pertinents, à savoir : l'énergie, les procédés industriels, l'agriculture, l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie, et les déchets. Les données sur l'utilisation des solvants ne sont pas disponibles. Ils n'ont donc pas été pris en compte dans cet inventaire national.

2.1 Méthodologie générale

L'inventaire national des gaz à effet de serre a porté sur les principaux composés suivants : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O). Les autres gaz estimés sont le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x), et les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM). Les chiffres sur le reste des gaz ne sont pas significatifs par manque ou insuffisance de données d'activité.

La méthodologie décrite dans les « Lignes directrices révisées du GIEC (1996) » a été utilisée. Les données utilisées sur le plan national sont issues de plusieurs sources administratives. Elles ont été obtenues par des enquêtes ou à l'occasion des recensements. Sur le plan international, les données sont issues des bases de données de la FAO, la Banque mondiale et de l'UNFCCC.

Sur le plan national, il n'existe pas de facteurs d'émission spécifiques au pays. Nous avons alors utilisé les facteurs par défaut proposés par le GIEC. Les opinions d'experts sollicités concernent principalement le secteur de l'Agriculture et du changement d'affectation des terres. Ces facteurs portent sur la fraction d'azote contenue dans les déchets animaux, et le taux de croissance annuel moyen par arbre. Certains coefficients et rapports proviennent de la recherche agricole du Burkina Faso.

La méthode de niveau 1 (*tiers 1*) a été utilisée par manque de données détaillées et de facteurs d'émission spécifiques.

Emissions = données d'activité x facteur d'émission

Les catégories de sources clé sont identifiées par un seuil d'émissions cumulatives prédéfini. Les catégories de source clés sont celles qui, une fois ajoutées par ordre décroissant d'importance, représentent plus de 95 % du niveau total.

2.2 Les gaz à effet de serre émis dans le secteur de l'énergie

Les données utilisées pour les estimations des émissions proviennent de la Société nationale burkinabé d'hydrocarbures (SONABHY), la Société nationale burkinabé d'électricité (SONABEL), et la Direction Générale de l'Energie (DGE) à travers le bilan énergétique. Les données sur les importations d'hydrocarbures sont corrigées par des facteurs qui prennent en compte le commerce transfrontalier non contrôlé (importations et exportations).

L'évaluation de la variation des stocks d'hydrocarbures étant difficile, il est supposé dans l'inventaire que, dans le long terme, toutes les quantités d'hydrocarbures disponibles sont consommées. Les données obtenues après le traitement sont considérées comme les quantités d'hydrocarbures utilisées dans le pays pour une année donnée.

Les estimations des émissions de CO₂ dans le secteur de l'énergie sont faites en utilisant la méthode de référence et la méthode sectorielle.

Certains facteurs d'émission sont fournis sous forme d'intervalle dans les lignes directrices du GIEC. Lorsque c'est le cas, il a été utilisé le centre de l'intervalle pour l'estimation. Toutefois, pour la catégorie des transports, et en tenant compte de l'âge moyen des véhicules automobiles au Burkina Faso, le coefficient d'émission maximum a été privilégié.

Seules les émissions liées à la combustion de combustibles fossiles sont prises en compte. Les émissions fugitives de combustibles sont nulles au Burkina Faso. Cela est dû au fait qu'il n'y a ni d'activité d'extraction de charbon, ni d'activités liées à la filière du pétrole et du gaz naturel dans le pays. Au Burkina Faso, il n'existe pas d'activité de transport et de stockage du CO₂. Les émissions liées à cette catégorie sont donc négligées.

Les émissions de GES dans le secteur de l'énergie proviennent principalement de la production d'électricité d'origine thermique, de l'utilisation des hydrocarbures dans les transports, les industries de manufacture et de construction, les ménages et commerces.

2.2.1 Emissions de GES dans le secteur de l'énergie en équivalent CO₂

La figure 5 donne l'évolution des émissions de GES en équivalent CO₂ des catégories du secteur de l'énergie de 1999 à 2007.

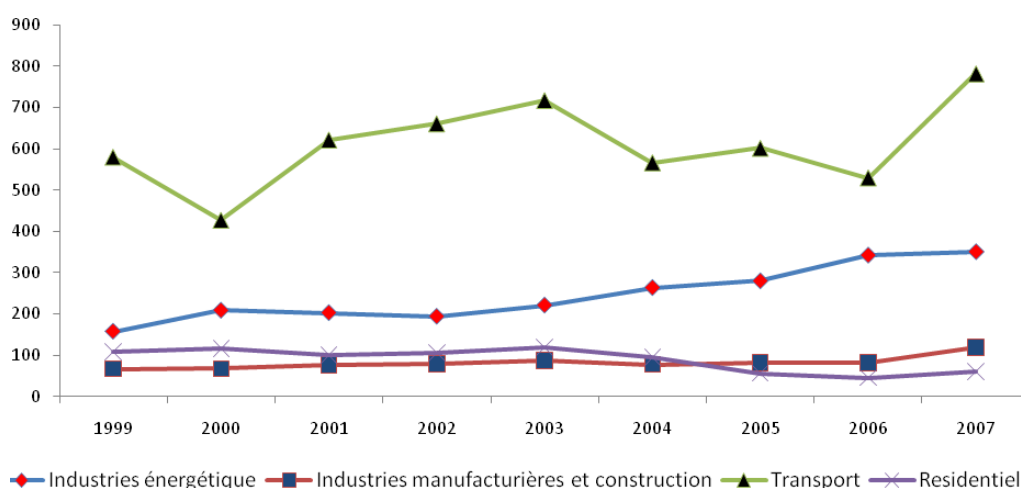


Figure 5 : Evolution des émissions des catégories du secteur de l'énergie de 1999 à 2007 en Gg

L'ensemble des émissions de GES du secteur de l'énergie contribue pour 6 % au total des émissions de l'ensemble des secteurs.

Ces émissions sont principalement tributaires de trois catégories. Il s'agit des transports, de l'industrie énergétique et de l'industrie manufacturière et de construction. En effet, elles connaissent une tendance globale à la hausse depuis 1999. La baisse constatée en 2000 est imputable à l'arrêt du transport commun urbain par la compagnie X9 et au ralentissement des activités de la compagnie ferroviaire.

En 2007, les transports ont émis 782 Gg de GES, en variation de 35 % par rapport à l'année 1999. Les émissions de la catégorie des industries énergétiques ont plus que doublé depuis 1999. Les émissions de GES de la catégorie des transports (routier, aérien, ferroviaire) représentent plus de la moitié des émissions totales du secteur de l'énergie depuis 1999.

2.2.2 Emissions de CO₂ dans le secteur de l'énergie

Le CO₂ est quasiment le seul gaz à contribuer aux émissions de GES dans le secteur de l'énergie. Il constitue plus de 99 % des émissions du secteur. Pour le CH₄ et le N₂O, on note des traces dans les émissions du secteur. Les variations des émissions de CO₂ suivent celles de l'ensemble des GES (figure 6).

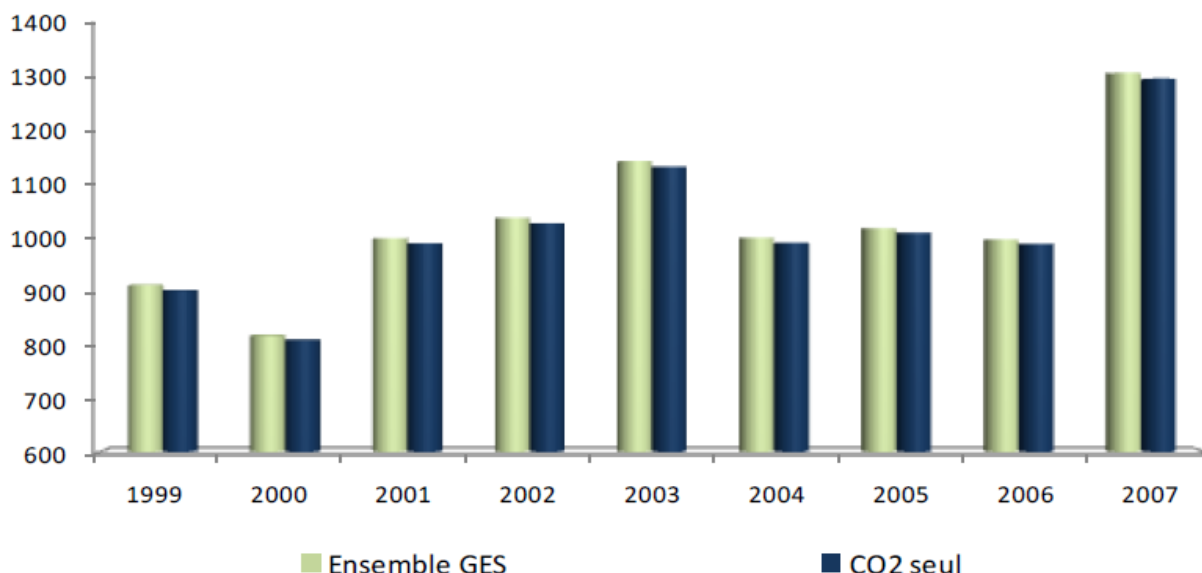


Figure 6 : Evolution comparée des émissions de CO₂ et des autres GES dans le secteur de l'énergie de 1999 à 2007 en Gg.

Les émissions de CO₂ représentent 36% du total des émissions de GES dans ce secteur en 1999, cela passe à 81% en 2007. De plus, entre 1999 et 2007, le parc des véhicules à 4 roues a plus que doublé (123 %) et celui à 2 roues a plus que quadruplé (327%). Cela a induit une augmentation de la consommation des hydrocarbures par la catégorie des transports.

Les catégories des transports, des industries de l'énergie et des industries manufacturières et de construction sont celles qui contribuent à plus de 95 % des émissions de CO₂ dans le secteur de l'énergie. Ces catégories sont donc identifiées comme des sources clés (tableau 7).

Tableau 7 : Identification des catégories sources clés de CO₂ dans le secteur de l'énergie en 2007

| Catégorie | CO ₂ émis (Gg) | Pourcentages | Pourcentages cumulés | |
|---|---------------------------|--------------|----------------------|--------------------------------|
| Transport | 776,4 | 59,7 | 59,7 | Catégories sources clés |
| Industries de l'énergie | 349,2 | 26,9 | 86,6 | |
| Industries manufacturières et de construction | 117,9 | 9,1 | 95,6 | |
| Résidentiel | 57,0 | 4,4 | 100,0 | |
| Total Energie | 1300,5 | 100,0 | | |

2.3 Les gaz à effet de serre émis dans le secteur des procédés industriels

Pour les estimations des émissions du secteur des procédés industriels, les données utilisées sont tirées principalement des comptes nationaux et des statistiques sur les productions. Ces données sont collectées chaque année par l'INSD pour produire les comptes nationaux et l'indice de la production industrielle. Le Burkina Faso est un pays très peu industrialisé et les données sont souvent individuelles. Cela entraîne des difficultés quant au traitement et à la mise à disposition de l'information vu le risque de violer le secret statistique.

Les estimations de GES effectuées portent uniquement sur le CO₂. Pour ce secteur les émissions des autres gaz précurseurs (NO_x, CO, COVNM et SO₂) ont été évaluées.

2.3.1 Emissions de CO₂ dans le secteur des procédés industriels

Le total des émissions de CO₂ du secteur des procédés industriels est de 304 Gg en 2007. Entre 1999 et 2007, ces émissions ont doublé car elles sont de 143 Gg en 1999. Cette augmentation est imputable à celle de la catégorie des produits minéraux et la catégorie de la production de métal. La figure 7 donne l'évolution des émissions de CO₂ dans le secteur des procédés industriels.

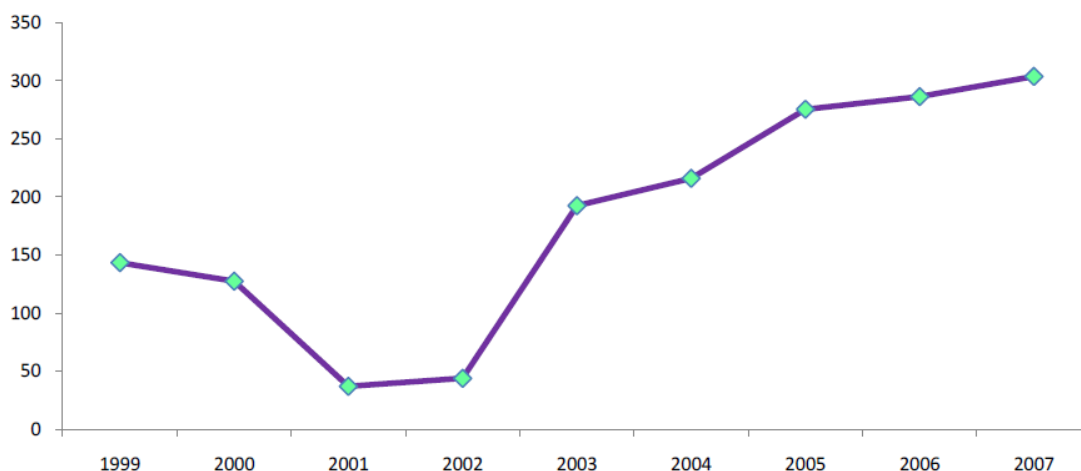


Figure 7 : Evolution des émissions de CO₂ dans le secteur des procédés industriels (en Gg)

Les émissions de CO₂ du secteur des procédés industriels ont une tendance générale à la hausse. Cependant, le total des émissions de CO₂ du secteur est considérablement réduit durant les années 2001 et 2002. Cette réduction des émissions est la conséquence de l'arrêt de la production de ciment dans le pays. La figure 8 donne une illustration de cette tendance globale des émissions de CO₂ fortement dominées par la catégorie des produits minéraux.

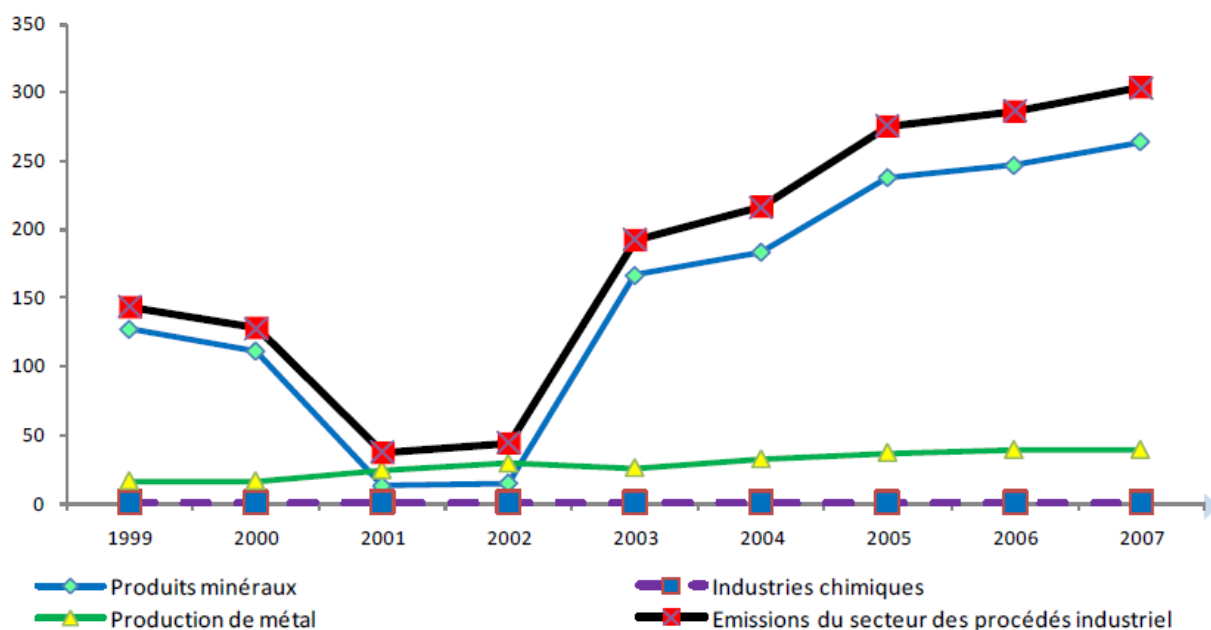


Figure 8 : Evolution comparée du total des émissions de CO₂ du secteur et des catégories de 1999 à 2007

Les émissions de CO₂ du secteur des procédés industriels représentent 19 % du total des émissions de CO₂ émis par l'ensemble des secteurs. L'évolution des émissions suit celle de la catégorie des produits minéraux.

D'une manière générale, les catégories de procédés industriels qui contribuent à la formation du CO₂ au Burkina Faso sont les produits minéraux et la production de métal. En effet, sur la période 1999-2007, la catégorie des produits minéraux a contribué, en moyenne, aux trois quarts des émissions de CO₂, contre environ un quart pour la catégorie de la production de métal. Les industries chimiques ne contribuent que très faiblement à la formation des GES (seulement 0,4%) sur toute la période considérée.

Les émissions de CO₂ de la catégorie des produits minéraux sont de 264 Gg en 2007. Elles sont plus de deux fois celles de 1999. La sous catégorie de production du ciment est responsable de cette évolution.

Les émissions de CO₂ de la catégorie de production du métal sont de 39 Gg en 2007, en progression de 143 % par rapport à l'année 1999. La sous catégorie de la production d'aluminium est entièrement responsable de ces émissions.

Les sous catégories de la production du ciment (catégorie des produits minéraux) et la sous catégorie de la production d'aluminium (catégorie de la production de métal) sont les sous catégories prépondérantes dans les émissions de CO₂ du secteur des procédés industriels. Elles contribuent respectivement à 84 % et 13 % des émissions de CO₂ du secteur (tableau 8). Elles sont identifiées comme sous catégories sources clé du CO₂ dans le secteur des procédés industriels puisqu'elles contribuent ensemble à 97 % des émissions totales.

Tableau 8 : Production de CO₂ par les sous catégories dans les procédés industriels

| Sous catégorie | CO ₂ (Gg) | Fréquence(%) | Fréquences cumulées (%) | |
|--------------------------------------|----------------------|--------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Production de ciment | 255,23 | 84,0 | 84,0 | Sous catégories sources clés |
| Production d'aluminium | 38,88 | 12,8 | 96,8 | |
| Utilisation de ciment et de dolomite | 6,12 | 2,0 | 98,8 | |
| Production de chaux | 2,90 | 1,0 | 99,8 | |
| Production d'ammoniaque | 0,71 | 0,2 | 100,0 | |
| Total | 303,84 | 100,0 | | |

2.3.2 Emission des autres gaz par le secteur des procédés industriels

En plus du CO₂, les autres gaz précurseurs dont les émissions ont été évaluées sont émis principalement lors des activités de production industrielle. En 2007, le secteur des procédés industriels a émis 52 tonnes de NO_x. Ces émissions proviennent uniquement de la catégorie de production de métal. Elles ont plus que doublé par rapport à l'année 1999. Le tableau 9 donne les émissions de ces gaz dans le secteur des procédés industriels.

Tableau 9 : Emissions des autres gaz dans le secteur des procédés industriels de 1999 à 2007

| Gaz | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NO _x (tonnes) | 21,50 | 21,50 | 32,25 | 38,70 | 34,40 | 43,00 | 49,45 | 52,25 | 52,25 |
| CO (1000 tonnes) | 1,35 | 1,35 | 2,03 | 2,43 | 2,16 | 2,70 | 3,11 | 3,28 | 3,28 |
| COVNM (1000 tonnes) | 70,46 | 86,78 | 76,54 | 77,49 | 68,53 | 68,46 | 68,72 | 70,24 | 70,24 |
| SO ₂ (1000 tonnes) | 0,21 | 0,20 | 0,21 | 0,26 | 0,32 | 0,39 | 0,49 | 0,49 | 0,50 |

Les émissions de CO sont de 3284 tonnes en 2007 en croissance de 142 % par rapport à l'année 1999. Ces émissions sont à 99 % imputables à la catégorie de production de métal.

Les émissions de COVNM proviennent essentiellement de la catégorie des produits minéraux. Elles sont de 70 Gg en 2007 et n'ont pas varié par rapport à l'année 1999. Par contre, elles ont baissé de 19 % par rapport à 2000 où elles ont atteint leur maximum (87 Gg).

Les émissions de SO₂ sont de 0,5 Gg en 2007 provenant principalement de la catégorie de production de métal (70 %). Ces émissions sont en croissance de 140 % par rapport à 1999.

2.4 Les gaz à effet de serre dans le secteur de l'agriculture

Les données sur les productions et les superficies cultivées proviennent de l'Enquête Permanente Agricole (EPA) effectuée chaque année, et les données du Recensement Général de l'Agriculture (RGA) conduit par la Direction Générale de la Promotion et de l'Economie Rurale (DGPER). Celles portant sur l'utilisation des engrais sont issues de la base de données de la Banque Mondiale, traitées et corrigées par les données de l'EPA. Les données sur les espèces animales proviennent de l'Enquête Nationale sur les Effectifs du Cheptel (ENEC II) conduite par la Direction Générale des Prévisions et des Statistiques de l'Elevage (DGPSE) en 2003.

Les émissions des différents gaz à effet de serre proviennent essentiellement de six (6) catégories :

- la fermentation entérique,
- la gestion du fumier,
- la culture du riz,
- les sols agricoles,
- le brûlage dirigé des savanes,
- les résidus agricoles brûlés aux champs.

La fermentation entérique libère essentiellement du méthane (CH₄), le fumier libère du méthane (CH₄) dans les conditions anaérobiques. Le brûlage des savanes produit des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) mais ces émissions sont supposées réabsorbées entièrement par la végétation. Cependant, les feux de savanes produisent aussi d'autres gaz tels que le méthane, le monoxyde de carbone, l'oxyde nitreux et les oxydes d'azote. Le brûlage des résidus agricoles dans les champs est un phénomène courant au Burkina Faso. Ces résidus brûlés produisent d'importantes émissions en monoxyde de carbone, de l'oxyde nitreux, du méthane et de l'oxyde d'azote. Les sols agricoles émettent dans une certaine mesure de l'oxyde nitreux compte tenu de l'utilisation des engrais au Burkina Faso.

2.4.1 Emissions de GES en équivalent CO₂

Le total des émissions de GES en équivalent CO₂ du secteur de l'Agriculture est de 19.142 Gg en 2007, en croissance de 42 % par rapport à l'année 1999.

Le secteur de l'Agriculture a contribué à 88 % du total national des émissions de GES en 2007. La catégorie de la fermentation entérique est celle qui contribue le plus aux émissions de GES (près de la moitié pour chacune des années). La catégorie des sols agricoles occupe le second rang en termes de contribution (un peu au dessus de 40%). Cela se justifie par le fait que l'essentiel du méthane dans le secteur est émis par la fermentation entérique, et une part considérable de l'oxyde nitreux est émise par les sols agricoles (tableau 10). Les autres catégories contribuent très faiblement aux émissions (moins de 10 %). En effet, la catégorie de la gestion du fumier contribue à environ 6 % des émissions du secteur. Quant aux catégories de la culture du riz, du brûlage contrôlé des savanes et des résidus agricoles brûlés aux champs, leur contribution est d'environ 2 %.

Tableau 10 : Pourcentages et pourcentages cumulés des différentes catégories

| Catégorie | Pourcentages | Pourcentages cumulés (%) |
|-------------------------------------|--------------|--------------------------|
| Fermentation entérique | 49,72 | 49,72 |
| Sols agricoles | 42,83 | 92,55 |
| Gestion du fumier | 6,25 | 98,80 |
| Résidus agricoles brûlés aux champs | 0,96 | 99,76 |
| Culture du riz | 0,21 | 99,97 |
| Brûlage contrôlé des savanes | 0,03 | 100,00 |

La structure des contributions des différentes catégories aux émissions de GES dans le secteur de l'Agriculture est stable d'une année à l'autre

Pour chacune des années de 1999 à 2007, l'essentiel des émissions des gaz à effet de serre dans le secteur de l'agriculture provient des catégories de la fermentation entérique et des sols agricoles qui contribuent à plus de 90% du total des émissions. Ces deux catégories contribuent ensemble à 82 % du total national des émissions de GES en 2007.

Les émissions de GES dans le secteur de l'Agriculture sont composées de proportions presque égales de CH₄ et de N₂O en 2007. Le bilan des émissions et des absorptions est considéré nul dans ce secteur. Cependant, en considérant les émissions de CH₄ et le N₂O non pondérés par leur PRG, la quantité de CH₄ émise (442 Gg) dépasse largement celle de N₂O (29 Gg).

2.4.2 Emissions de CH₄ dans le secteur de l'agriculture

La quantité de CH₄ émise, en 1999, est de 315 Gg. Cette émission est passée à 442 Gg en 2007, soit une augmentation de près de 40 % depuis 1999. Le méthane est le principal gaz émis par la catégorie de la fermentation entérique (plus de 90%). Cela s'explique par le fait que le méthane résulte essentiellement du processus digestif chez les ruminants. Les autres catégories (la gestion du fumier, la culture du riz, le brûlage dirigé des savanes et les résidus agricoles brûlés aux champs) contribuent très faiblement (moins de 10%) aux émissions de CH₄ du secteur.

Les bovins sont les espèces animales qui émettent le plus de CH₄ par fermentation entérique. En 2007, ils ont contribué à 73% des émissions de CH₄ par la catégorie de la fermentation entérique (figure 9).

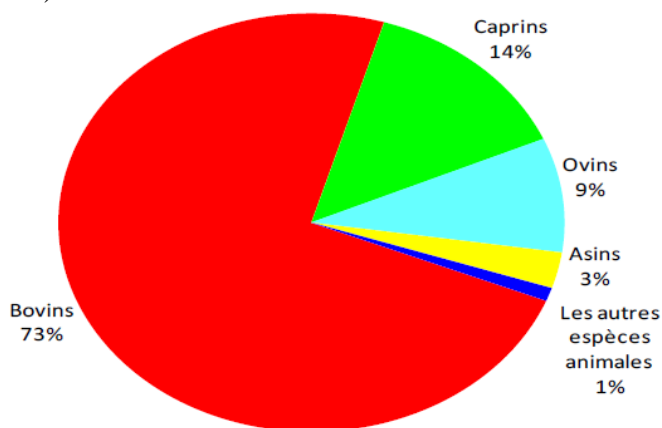


Figure 9 : Contribution des espèces animales aux émissions de CH₄ par la fermentation entérique en 2007

La gestion du fumier contribue à 5 % des émissions de CH₄ en 2007. Les bovins et les porcins sont les espèces qui contribuent le plus à ces émissions (respectivement de 42 % et 27).

Les catégories sources clé du CH₄ dans le secteur de l'Agriculture sont la fermentation entérique, la gestion du fumier et les résidus agricoles brûlés au champ. Dans la catégorie de la fermentation entérique, les sous catégories bovins, caprins, ovins et asins sont les plus importants. Dans la catégorie de la gestion du fumier, seule l'espèce bovine est une sous catégorie source clé (tableau11).

Tableau 11 : Catégories et sous-catégories sources clé du CH₄ dans l'Agriculture

| Catégorie | Sous catégorie | Emission de CH ₄ (en Gg) | Pourcentages | Pourcentages cumulés |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------------------|
| Fermentation entérique | Bovins | 304,22 | 68,8 | 68,8 |
| | Caprins | 57,14 | 12,9 | 81,7 |
| | Ovins | 36,65 | 8,3 | 90,0 |
| | Asins | 11,56 | 2,6 | 92,6 |
| Gestion du fumier | Bovins | 8,78 | 2,0 | 94,6 |
| Résidus agricoles brûlés au champ | Résidus agricoles brûlés au champ | 5,73 | 1,3 | 95,9 |

2.4.3 Emissions de N₂O dans le secteur de l'agriculture

En 1999, la quantité de N₂O émise par le secteur de l'Agriculture est de 20 Gg. Cette émission est de 28 Gg en 2007, soit une augmentation de près de 43 %.

Les émissions d'oxyde nitreux par le secteur de l'Agriculture représentent presque la totalité des émissions de N₂O de l'ensemble des secteurs. La contribution de la catégorie des sols agricoles aux émissions de N₂O dans l'Agriculture est passée de 94 % en 1999 à 91 % en 2007. La catégorie de la gestion du fumier représente 8% des émissions en 2007, contre 6 % en 1999. Les autres catégories contribuent très faiblement (environ 1%) aux émissions de N₂O du secteur (figure 10).

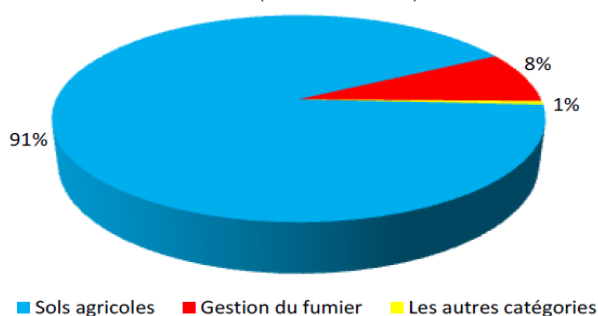


Figure 10 : Contribution des catégories aux émissions de N₂O dans le secteur de l'Agriculture en 2007

Les catégories des sols agricoles et de la gestion du fumier sont les sources clés du N₂O dans le secteur de l'Agriculture.

2.4.4 Les émissions des autres gaz dans le secteur de l'agriculture

Le secteur de l'Agriculture dégage aussi l'oxyde d'azote (NO_x) et le monoxyde de carbone (CO). Les oxydes d'azote sont presque entièrement émis par la catégorie des résidus agricoles brûlés aux champs. En effet, cette catégorie contribue à près de 97% à l'émission de ce gaz. Les émissions de NO_x sont de 6,0 Gg en 2007 en augmentation de 39% par rapport à 1999. Les émissions de CO en 2007 sont de 126 Gg, en croissance de 35% par rapport à l'année 1999. La catégorie des résidus brûlés au champ contribue à 95% de ces émissions.

2.5 Emissions de GES dans le secteur de l'Affectation des Terres, Changements d'Affectations des Terres et Foresterie (ATCATF)

Les émissions de gaz à effet de serre en provenance du secteur d'Affectation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie (ATCATF) sont essentiellement composées de dioxyde de carbone (CO₂), de méthane(CH₄) et d'oxyde nitreux (N₂O). Ce secteur émet également d'autres gaz tels que NO_x et CO.

Les principales catégories qui ont un effet sur les émissions et les séquestrations de GES dans le secteur ATCATF sont :

- les changements des forêts et autres terrains boisés et stocks de biomasse (séquestration) ;
- la conversion de forêts et de prairies (émissions).

Les émissions nettes de CO₂ représentent la différence entre les émissions brutes de CO₂ et les séquestrations brutes de CO₂.

Les données sont principalement issues de la base des données sur l'occupation des terres (BDOT) de 1992 et 2002 de l'Institut Géographique du Burkina (IGB). Les superficies forestières retenues sont celles constituées par la forêt claire, la forêt galerie, la savane arborée, et les steppes arborées, pour autant qu'elles respectent les critères de « forêt » retenus sur le plan international. S'agissant des arbres hors forêt, leur estimation est faite en appliquant le nombre moyen d'arbres par unité de surface d'un type de couvert végétal, à la superficie totale de ce type de couvert dans le pays. Le nombre moyen d'arbres par unité de surface est obtenue par une enquête légère combinée à des photographies. Les données sur l'utilisation du bois énergie sont issues d'enquêtes réalisées auprès des ménages, et prennent en compte le bois utilisé dans le processus de fabrication du charbon de bois. Les données sur le bois d'œuvre et le bois de service sont estimées à partir des données de la comptabilité nationale et des collectes auprès des entreprises.

2.5.1 Emissions de GES en équivalent CO₂

Les émissions brutes de GES en provenance du secteur ATCATF sont de 1.562 Gg en 2007, en diminution de 7 % par rapport à l'année 1999 du fait de l'augmentation de la proportion des ménages utilisant le gaz butane comme principale source de cuisson, ce qui diminue l'utilisation du bois et du charbon de bois et de l'adoption des foyers améliorés qui économisent ces sources d'énergie. La catégorie conversion de forêts et de prairies est l'unique catégorie qui émet des GES dans ce secteur. C'est donc la catégorie source clé du secteur.

En considérant le total des émissions brutes de GES de l'ensemble des secteurs, la contribution du secteur ATCATF passe de 10% en 1999 à 7% en 2007 (figure 11). La baisse de cette part est imputable à l'effet conjugué de la diminution des émissions brutes de GES du secteur ATCATF (-7 %) et de la hausse du total des émissions brutes de l'ensemble des secteurs (+38%).

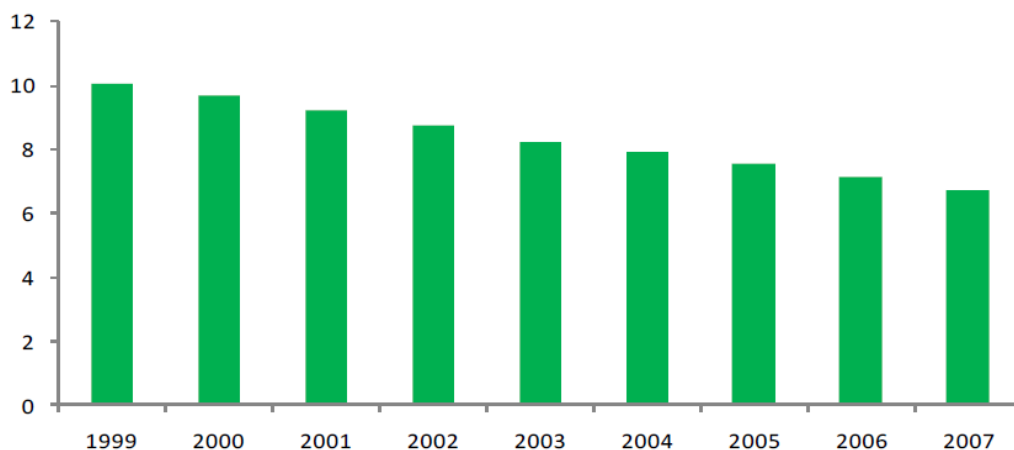


Figure 11 : Evolution de la part du secteur ATCATF dans le total des émissions brutes (%)

Les émissions de GES dans ce secteur sont composées en grande partie de CO₂. En 2007 par exemple, les émissions brutes de GES dans le secteur ATCATF sont composées de 99 % CO₂, de moins de 1% de CH₄, et des traces de N₂O.

2.5.2 Séquestration de GES par le secteur ATCATF

En 2007, le pouvoir de séquestration brute du Burkina Faso est de 2.047 Gg contre 239 Gg en 1999. L'augmentation de ce pouvoir de séquestration est imputable aux résultats des campagnes de reboisement que le pays a entrepris depuis longtemps pour combattre la désertification. Par exemple, de 1999 à 2007 le nombre d'arbres plantés a presque triplé (figure 12).

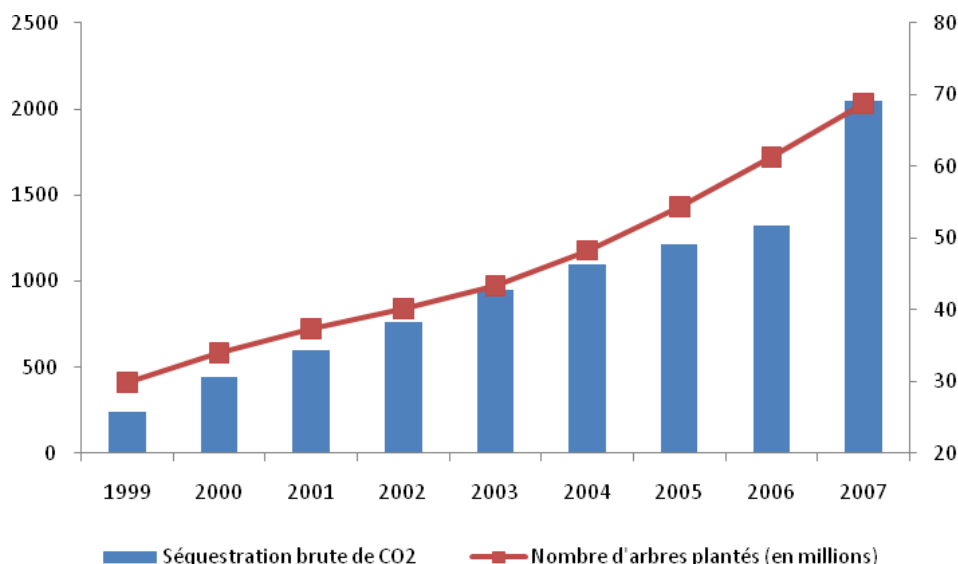


Figure 12 : Evolution comparée des séquestrations de CO₂ (en Gg) et des plantations d'arbres (en millions)

Dans le secteur ATCATF, seule la catégorie du changement des forêts et autres terrains boisés et stocks de biomasse contribue à la séquestration de CO₂. C'est l'unique catégorie puits clé du secteur.

2.5.3 Emissions nettes de CO₂ dans le secteur ATCATF

En 2007, les émissions nettes de CO₂ par le secteur ATCATF sont négatives (-502 Gg). Ce secteur est alors séquestreur net en CO₂. Ces émissions nettes sont en diminution continue depuis l'année 1999, durant laquelle elles étaient de 1.430 Gg. La tendance à la baisse des émissions nettes de CO₂ dans le secteur ATCATF est due, d'une part à la croissance du pouvoir de séquestration brute de CO₂ par le secteur, et d'autre part à la diminution des émissions brutes de CO₂ de ce secteur. La figure 13 donne l'évolution des émissions nettes de CO₂ par le secteur ATCATF.

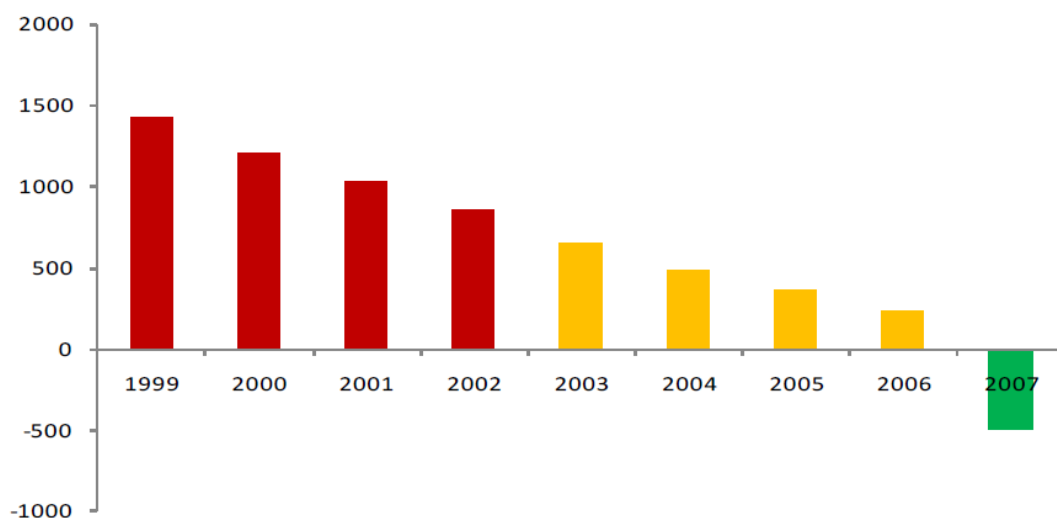


Figure 13 : Evolution des émissions nettes de CO₂ par le secteur ATCATF

En 2007, le secteur ATCATF devient un puits d'absorption et permet de séquestrer près d'un tiers du total des émissions nettes de CO₂ de tous les secteurs.

Les émissions de CH₄ en 2007 en provenance du secteur ATCATF sont de 0,721Gg et en décroissance de 7% par rapport à 1999. La part des émissions de CH₄ du secteur ATCATF est très faible par rapport au total national des émissions de CH₄ (moins de 1%). Les émissions de N₂O issues du secteur ATCATF sont des traces de gaz. Ces émissions ont une part très infime par rapport aux émissions de GES du secteur de la foresterie et également très infime par rapport aux émissions de N₂O de l'ensemble des secteurs.

En ce qui concerne les autres gaz précurseurs, le secteur ATCATF est source de 1% du total des émissions de NO_x et de 3% de celui de CO pris au niveau de l'ensemble des secteurs.

2.6 Secteur des déchets

Les émissions de GES dans le secteur des déchets proviennent principalement des déchets solides déposés au sol et des traitements des eaux.

Les données d'activité du secteur des déchets sont obtenues auprès des mairies, combinées avec la génération de déchets per capita. Les données sur les populations urbaines sont tirées des recensements de la population et de l'habitat de 1996 et de 2006 (RGPH1996 et GPH2006), et des projections démographiques. Les projections de la population sont faites en utilisant la méthode des composantes¹. Le calcul utilise également les données des enquêtes sur les conditions de vie des

¹ Méthode des composantes

ménages, précisément le pourcentage de la population dont les ordures sont mises en décharge. Les informations sur la consommation de protéine proviennent également des enquêtes sur les conditions de vie des ménages (EP1994, EP1998, EBCVM2003, QUIBB2005, QUIBB2007).

2.6.1 Emissions de GES en équivalent CO2

Le total des émissions de GES du secteur des déchets a augmenté de 71 % entre l'année 1999 et 2007. La figure 14 en donne une illustration. Cela s'explique par l'accroissement des émissions de la catégorie des déchets solides déposés au sol (53 points), soutenu par celui de la catégorie de la gestion des eaux usées (18 points). Ces émissions de GES par habitant sont passées de 48 kg en 1999 à 64 kg en 2007.

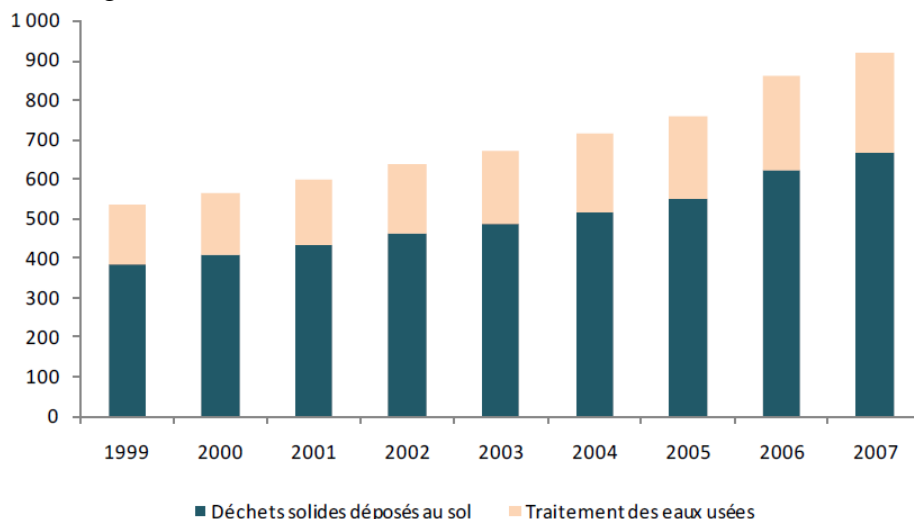


Figure 14 : Evolution des émissions des GES dans le secteur des déchets de 1999 à 2007

En 2007, les émissions de GES provoquées par la catégorie des déchets solides déposés au sol sont de 667 Gg en progression de 72 % par rapport à 1999. Les émissions issues de la catégorie gestion des eaux usées sont de 245 Gg en 2007, en croissance de 66 % par rapport à 1999.

Le méthane est le gaz prépondérant dans les émissions de GES pour le secteur des déchets. Il constitue 96 % des émissions du secteur en 2007. Le reste est attribuable au N₂O.

2.6.2 Emissions de CH₄ dans le secteur des déchets

Le total des émissions de CH₄ s'est accru de 73 %, passant de 22 Gg en 1999 pour s'établir à 38 Gg en 2007. Cette augmentation se justifie par l'accroissement des émissions de la catégorie des déchets solides (56 points) soutenu par celui de la catégorie de la gestion des eaux usées (17 points). La catégorie des déchets solides contribue à 76% des émissions de CH₄ dans le secteur, et celle de la gestion des eaux usées à 24% (figure 15). Les deux catégories sont donc des catégories sources clés dans l'émission de CH₄ dans le secteur.

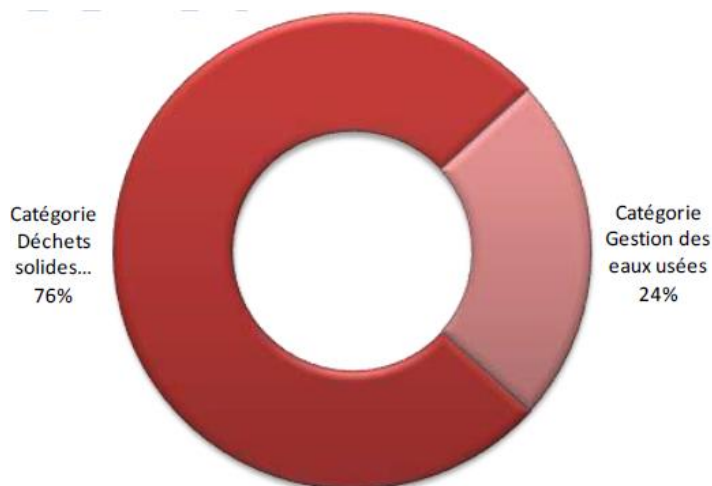


Figure 15 : Contribution des catégories aux émissions de CH₄ dans le secteur des déchets en 2007

2.6.3 Emissions de N₂O dans le secteur des déchets

Les émissions de N₂O en provenance du secteur des déchets sont de 157 tonnes en 2007. Ces émissions sont en croissance continue depuis 1999, mais ne représentent que 0,5 % du total national des émissions de N₂O.

La catégorie de la gestion des eaux usées est seule à dégager le N₂O dans le secteur des déchets. C'est donc la seule catégorie source clé pour le N₂O de ce secteur.

2.7 Emissions nationales de GES en équivalent CO₂

En 2007 le total des émissions de Gaz à effet de serre (GES) au Burkina Faso exprimé en équivalent CO₂ est de 21.700 (Gg). La figure16 donne les niveaux d'émissions de GES du Burkina entre 1999 et 2007.

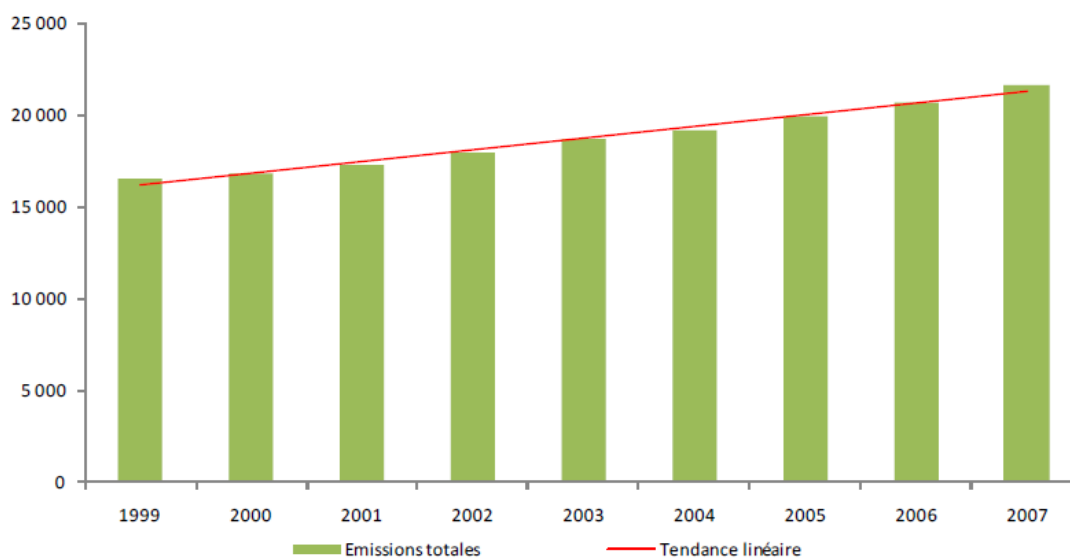


Figure 16 : Evolution des émissions de GES au Burkina Faso en équivalent CO₂ (Gg)

Rapporté à la population du pays, le total des émissions de GES par habitant est de 1.522 kg en 2007, soit une hausse de 2 % par rapport à l'année 1999.

Les émissions de GES ont augmenté de 31 % par rapport à l'année 1999. Cette hausse s'explique par la croissance des émissions au niveau du secteur de l'agriculture (34 points) conjuguée avec la baisse des émissions au niveau du secteur de la foresterie (-8 points). La figure 17 donne la contribution des différents secteurs aux émissions totales de GES entre 1999 et 2007.

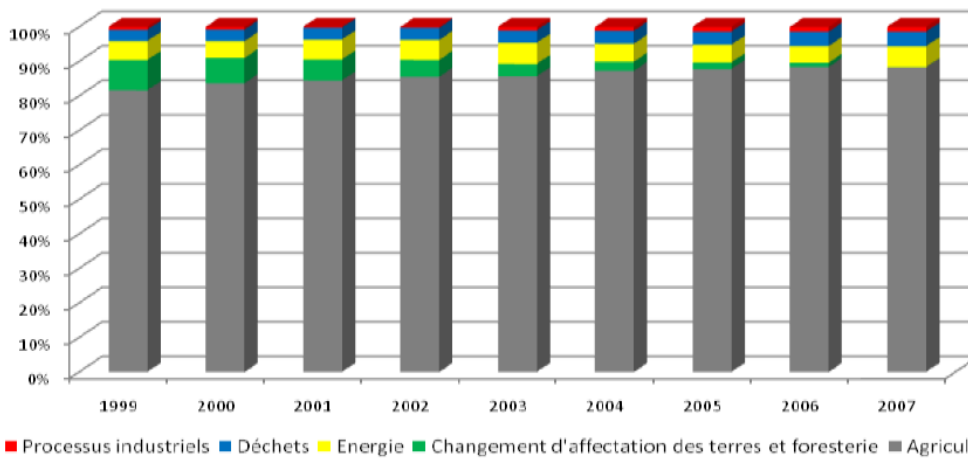


Figure 17 : Contribution des secteurs aux émissions totales de GES de 1999 à 2007

Le méthane représente 51% du total des émissions de GES, l'oxyde nitreux 42% et le dioxyde de carbone 7% (figure 18). Les émissions de CO₂ sont plus importantes en quantité absolue. Cependant, lorsque l'on pondère chaque gaz par son pouvoir de réchauffement global (PRG), le méthane et l'oxyde nitreux sont les plus considérables.

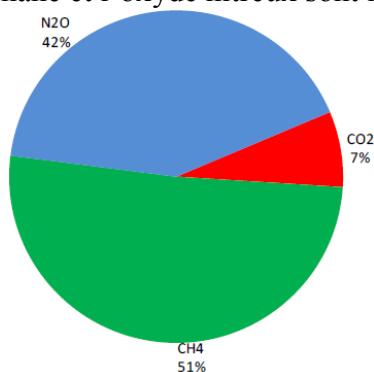


Figure 18: Contribution des gaz aux émissions totales de GES en 2007 (Pondérés par leur PRG)

Le tableau 12 donne le récapitulatif des sous catégories sources clés des GES en 2007.

Tableau 12 : Sous catégories sources clés des GES en 2007

| Catégorie | Sous-catégorie | Emissions GES (Gg) | Pourcentages | Pourcentages cumulés |
|------------------------|---------------------|--------------------|--------------|----------------------|
| Sols agricoles | Sols agricoles | 8198 | 37,8 | 37,8 |
| Fermentation entérique | Bovins | 6997 | 32,3 | 70,1 |
| Fermentation entérique | Ovins | 1314 | 6,1 | 76,2 |
| Fermentation entérique | Caprins | 843 | 3,9 | 80,0 |
| Transport | Transport terrestre | 716 | 3,3 | 83,4 |

| | | | | |
|-------------------------|--|-----|-----|------|
| Déchets solides | Déchets solides déposés au sol | 667 | 3,1 | 86,4 |
| Gestion du fumier | Stockage en terrain sec | 665 | 3,1 | 89,5 |
| Industries énergétiques | Industries énergétiques | 350 | 1,6 | 91,1 |
| Fermentation entérique | Asins | 266 | 1,2 | 92,3 |
| Produits minéraux | Production de ciment | 255 | 1,2 | 93,5 |
| Gestion des eaux usées | Eaux usées domestiques et commerciales | 253 | 1,2 | 94,7 |
| Gestion du fumier | Bovins | 202 | 0,9 | 95,6 |

III VULNERABILITE ET ADAPTATION DES PRINCIPAUX SECTEURS ECONOMIQUES AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

La vulnérabilité d'un système donné à la variabilité et aux changements climatiques est généralement perçue comme la résultante de trois composantes :

- L'*exposition* du système et des unités qui le composent. En d'autres termes en quoi le système ou l'unité est-il (elle) exposé(e) au risque lié au climat ;
- La *sensibilité* qui peut se définir, selon le GIEC, comme le degré auquel le système est affecté, soit positivement ou négativement par les chocs liés au climat ;
- La *capacité d'adaptation* qui, toujours selon le GIEC, est l'habilité du système à résister aux effets adverses du climat voire à développer des stratégies pour survivre.

Dans le cadre de la présente communication nationale, les secteurs de l'agriculture et des ressources en eau ont été retenues pour une telle analyse qui sera précédée par celle du contexte climatique actuel et son évolution probable d'ici à l'horizon temporel 2050.

3.1 Le climat

3.1.1 Méthodologie d'étude de la vulnérabilité du climat

Il existe aujourd'hui un grand nombre de modèles globaux (tous basés sur la circulation générale) qui sont utilisés pour élaborer des scénarios de changements climatiques à l'échelle de la planète. Mais de façon générale, ils sont peu performants sur la zone sahélienne et on arrive souvent à des résultats contradictoires. Ainsi par exemple, à partir du même scénario A1B le CNRM-CM3 GCM prévoit pour 2050, une certaine amélioration de la pluviométrie, tandis que le CSIRO-MK3 GCM prévoit un assèchement global de la zone sahélienne de l'Afrique de l'Ouest.

Au regard donc de la faible performance des modèles globaux appliqués au Sahel et en l'absence d'un modèle régional validé pour le Burkina Faso, la méthode dite des perturbations a été utilisée pour générer les valeurs à utiliser pour l'évaluation des impacts liés à la vulnérabilité et aux changements climatiques. Elle se présente comme suit :

Climat futur = climat de référence + perturbation induite par les changements climatiques

En pratique, la méthode consiste à appliquer aux séries historiques sur la période de référence des perturbations qui représentent le changement climatique.

La situation climatique de base a été établie sur la normale 1961-1990. Des comparaisons ont toutefois été faites avec une période plus récente de 1971-2000.

Pour mettre en œuvre la méthode des perturbations, on spécifie :

- le climat de référence, qui est ici le climat représenté par la normale 1961 – 1990.
- les perturbations induites par le changement climatique, qui sont dans cette étude des extrapolations de tendances données par le dernier rapport du GIEC publié en 2007.

3.1.1.1 Situation climatique de base

L'intérêt est porté sur les deux principaux paramètres du climat qui affectent le plus, directement ou indirectement les deux secteurs économiques sélectionnés : les précipitations et les températures.

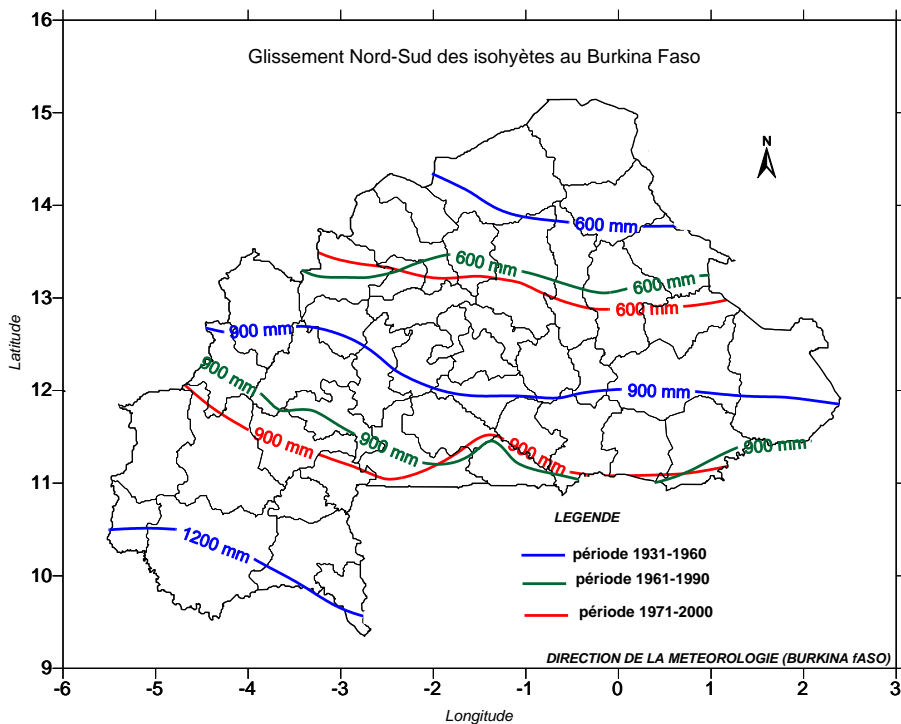
a) Manifestations de la variabilité et du changement climatique sur les précipitations

L'analyse des données historiques de la pluviométrie, montre une situation globale de glissement des isohyètes vers le sud. Durant la période 1931-1960 le Burkina Faso pouvait recevoir une pluviométrie annuelle supérieure à 1.200 mm dans sa partie Sud-ouest, en témoigne la présence de cette isohyète sur la carte 5.

L'après 1960 a été marqué par une baisse significative de la pluviométrie. En effet, on note l'absence de l'isohyète 1.200 mm durant les périodes 1961-1990 et 1971-2000. La péjoration de la pluviométrie constatée est plus prononcée entre les périodes 1931-1960 et 1961-1990 (carte 6). Elle témoigne donc de l'effet des deux sécheresses qu'a connu le Burkina Faso durant la période 1972-1990.

Pour la période 1971-2000, le cumul annuel de la pluviométrie varie entre 290mm au nord et 1170 mm au sud.

Le déplacement spectaculaire des isohyètes est la manifestation tangible de la variabilité et du changement climatique sur l'ensemble du pays.



(Source : Direction de Météorologie)

Carte 5 : Migration des isohyètes de 1931 à 2000

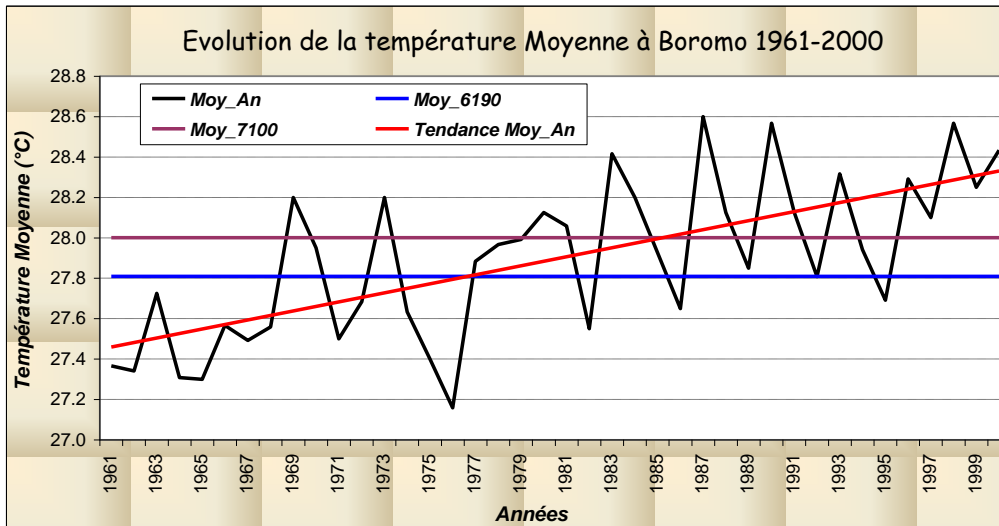
Le nombre de jours de pluie de la période 1961-1990 varie entre 31 et 91 avec une moyenne de 58 jours et un écart type de 13 jours. En moyenne, on n'observe pas de changement notable du nombre de jours de pluie pour la période 1971-2000, comparée à la normale 1961-1990.

b) Manifestations de la variabilité et changement climatique sur les températures

La température maximale a varié en moyenne entre 32,8 °C à Bobo-Dioulasso et 36,6 °C à Dori pour la normale 1961-1990 et entre 33,0°C (Bobo-Dioulasso) et 36,6 °C (Dori) pour la période 1971-2000. Dori et Ouahigaya (la zone sahélienne) ont été les zones chaudes tandis que Bobo-Dioulasso, Gaoua, Niangoloko (zone soudanienne) ont enregistré les températures maximales

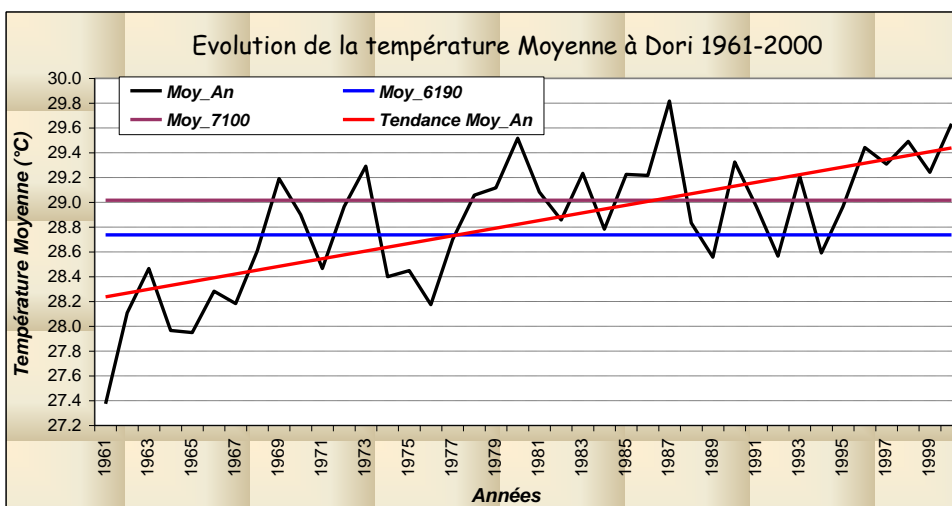
moyennes les plus basses. Quant à la température minimale moyenne, elle a varié entre 20°C et 22°C sur l'ensemble des deux périodes (1961-1990 et 1971-2000).

A titre illustratif, les figures 19 et 20 donnent l'évolution de la température moyenne, respectivement à Boromo (zone soudanienne) et à Dori dans le Sahel.



Source : Direction de la Météorologie

Figure 19 : Evolution de la température moyenne à Boromo, période 1960 - 2000



Source : Direction de la Météorologie

Figure 20 : Evolution de la température moyenne à Dori, période 1960 - 2000

La température moyenne annuelle a subi une augmentation d'au moins 0,5°C sur la période 1961-2008 sur l'ensemble des stations synoptiques du pays. La moyenne nationale de 27,5°C en 1961 est passée à 28,5°C en 2008.

La température moyenne mensuelle de l'année 2000 a varié entre 23,8°C et 30,8°C pour la température minimale et entre 26,1°C et 35,7°C pour la température maximale. Comparée à la moyenne 1961-1990, la température minimale mensuelle a subi une hausse tout au long de l'année 2000 à l'exception du mois de février. Ces hausses varient entre 0,4°C et 3,6°C. Quant à la température maximale moyenne, elle a subi une baisse tout au long de l'année 2000 à l'exception des mois de janvier, avril et septembre (figure 21).

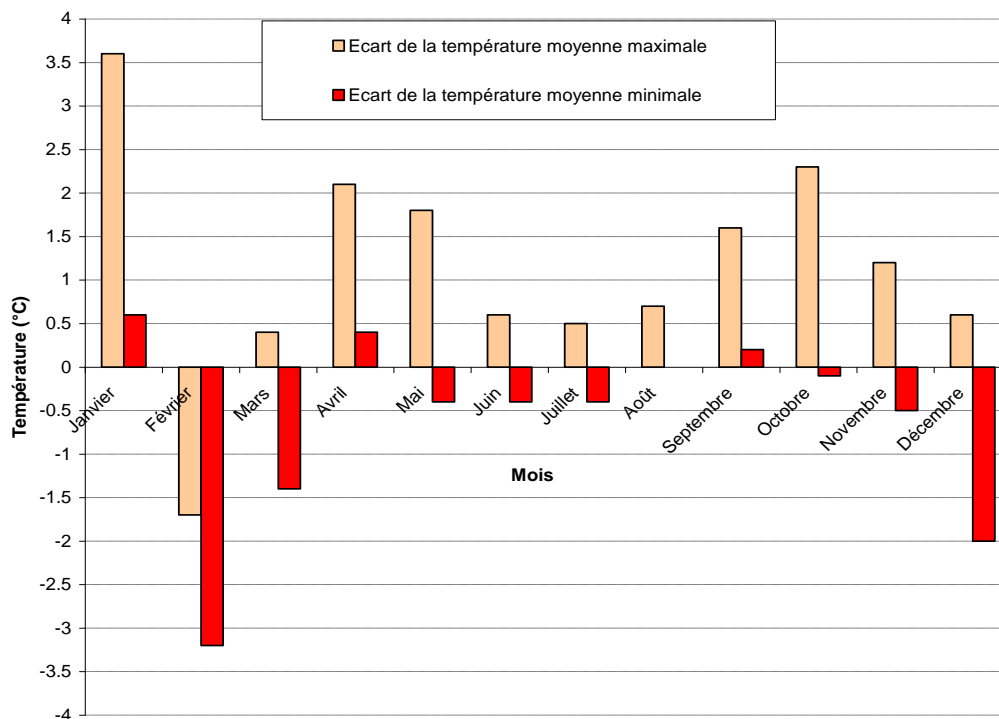


Figure 21 : Ecart mensuels de la température minimale et maximale de l'année 2000 (comparaison par rapport à la période 1961-1990).

3.1.2.1 Evolutions probables du climat aux horizons temporels 2025 et 2050

a) Projection sur l'évolution de la température

Les projections donnent sur l'ensemble du territoire, une augmentation des températures maximales moyennes de 0,9°C à l'horizon 2025 et de 1,5°C à l'horizon 2050 (figure 22). Cette augmentation de la température suit la variation inter-saisonnière connue actuellement: les mois de février, mars, avril et mai étant les plus chauds ; tandis que juin, juillet, août et septembre correspondant à la période des cultures, restent les mois les moins chauds.

On observe les mêmes tendances avec les températures minimales.

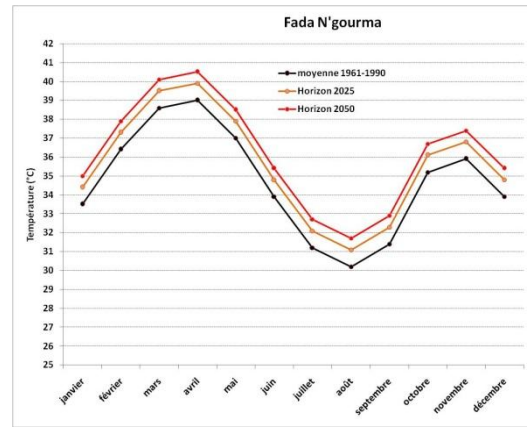
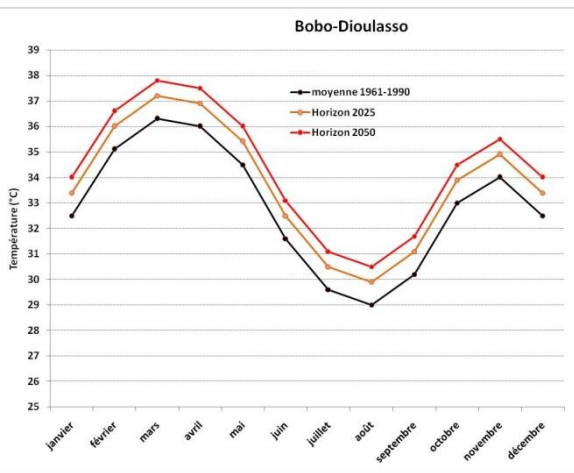
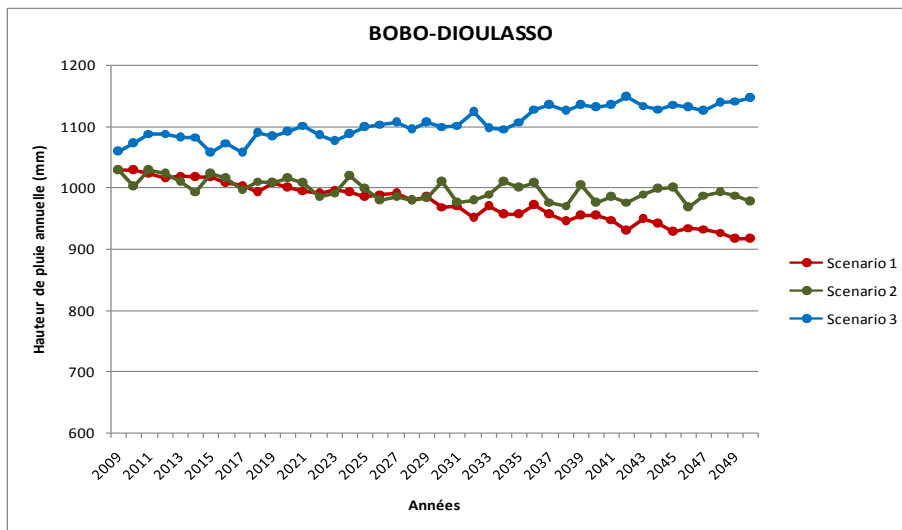


Figure 22 : Evolutions probables des températures maximales moyennes dans deux stations synoptiques du Burkina Faso.

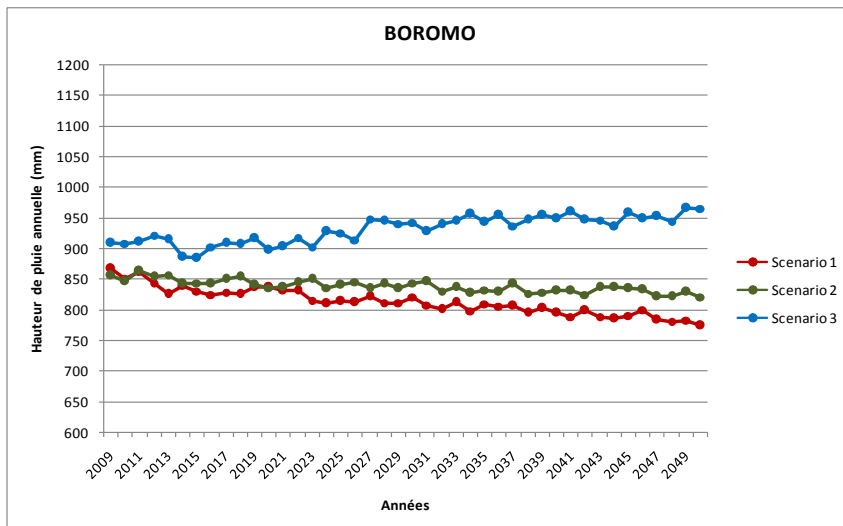
b) Projection sur l'évolution de la pluviométrie

Selon les tendances probables données dans le rapport 2007 du GIEC, la pluviométrie pourrait connaître une diminution de -6,4% en 2025 et de -11% en 2050 pour l'hypothèse de stress maximum ou une augmentation dans les mêmes proportions pour la situation favorable. Entre les deux situations extrêmes, nous avons considéré une situation intermédiaire qui serait un stress modéré de -3,2% en 2025 et -6,5% en 2050.

A titre d'exemple, la figure 23 donne l'évolution probable de la pluviométrie annuelle pour deux des stations synoptiques du pays. Les deux scénarios de stress hydrique restent pratiquement identiques. Le scénario 03 qui traduit l'augmentation des précipitations de 11% se dégage mais dans les deux sites, il subit une très grande variabilité interannuelle.



a) Bobo-Dioulasso



b) Boromo

Figure 23 : Comparaison des cumuls pluviométriques annuels générés par les trois scénarios pour la période 2009 à 2050 respectivement à Bobo-Dioulasso (a) et à Boromo (b)

3.2. Vulnérabilité et adaptation du secteur de l'agriculture

3.2.1. Choix des unités d'exposition

Le tableau 12 donne la matrice d'évaluation des unités cibles. On note que :

- la sensibilité à la variabilité et changements climatiques a été appréciée par jugement d'experts ;
- la contribution au PIB a été appréciée sur la base de l'importance relative de chaque unité ;
- le nombre de population concernée a aussi été apprécié par jugement d'experts. L'appréciation de la population affectée a été faite en pourcentage de la population totale. La conversion en notation a été faite sur la base suivante (1-20%=1 ; 21-40%=2 ; 41-60%=3 ; 61-80%=4 et 81-100%=5) ;
- l'interdépendance sectorielle traduit l'importance de l'unité dans les autres secteurs tels que l'industrie, l'artisanat etc ;
- la disponibilité des données a été appréciée uniquement sur la base de l'expérience des experts chargés de l'étude.

A l'issue de l'analyse, le classement se présente comme indiqué dans le tableau 12 ci-dessous.

Les unités bovins, maïs, coton et riz qui arrivent en tête dans l'ordre du classement des dix sept produits étudiés, devraient prioritairement être retenues pour cette analyse.

Pour la présente communication la priorité a été donnée aux bovins et au maïs en fonction de la disponibilité des données.

Tableau 13 : Fiche de notations pour le choix des unités d'exposition

| Unité d'exposition | Niveau de sensibilité VCC | Contribution au PIB | Percentage population affectée | Degré d'interdépendance | Disponibilité des données | Total | Classement |
|-----------------------|---------------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------|------------|
| Bovins | 3,68 | 4,39 | 3,55 | 4,05 | 3 | 18,67 | 1 |
| Maïs | 4,15 | 3,63 | 3,63 | 3,16 | 3,5 | 18,07 | 2 |
| Coton | 3,21 | 3,89 | 2,68 | 4 | 3,5 | 17,28 | 3 |
| Riz | 4,05 | 3 | 2,79 | 3,5 | 3,5 | 16,84 | 4 |
| Ovins | 2,75 | 3,81 | 3,33 | 3,26 | 3 | 16,15 | 5 |
| Sorgho | 2,47 | 2,47 | 4,26 | 3,13 | 3,00 | 15,33 | 6 |
| Poulets | 2,11 | 3,33 | 4,05 | 3,21 | 2 | 14,70 | 7 |
| Niébé | 1,8 | 2,81 | 3,22 | 2,6 | 3 | 13,43 | 8 |
| Caprins | 2,28 | 2,84 | 3,05 | 2,8 | 2 | 12,97 | 9 |
| Mil | 2,05 | 2,60 | 2,63 | 3,50 | 2,00 | 12,78 | 10 |
| Arachide | 2,79 | 2,63 | 1,66 | 2,59 | 3 | 12,67 | 11 |
| Pintades | 2,83 | 2,63 | 2,84 | 2,3 | 1 | 11,60 | 12 |
| Sésame | 2,33 | 1,94 | 1,21 | 1,5 | 3 | 9,98 | 13 |
| Racines et tubercules | 2,26 | 1,69 | 1,58 | 2,07 | 2 | 9,60 | 14 |
| Soja | 2,27 | 1,7 | 1,1 | 1,25 | 3 | 9,32 | 15 |
| Gombo | 2,42 | 1,23 | 1,89 | 1,35 | 1 | 7,89 | 16 |
| Fonio | 1,8 | 1,08 | 1,09 | 1,18 | 2 | 7,15 | 17 |

3.2.2. Méthodologie d'analyse des unités d'exposition

3.2.2.1 Le modèle de simulation DSSAT

Dans le cas de la culture du maïs, plusieurs modèles ont été spécialement développés.

Nous ne maîtrisons pas tous les modèles et vu les délais limités impartis pour cette étude, nous avons opté pour le modèle CERES-Maize intégré dans le DSSAT qui nous paraît suffisamment performant pour les résultats qu'on souhaite obtenir.

3.2.2.2 Méthode empirique

Pour le secteur de l'élevage, l'étude a fait appel à une méthode empirique basée uniquement sur l'extrapolation des données statistiques aux horizons temporels choisis, à partir du logiciel Excel. Certains ajustements ont été opérés par jugements d'experts.

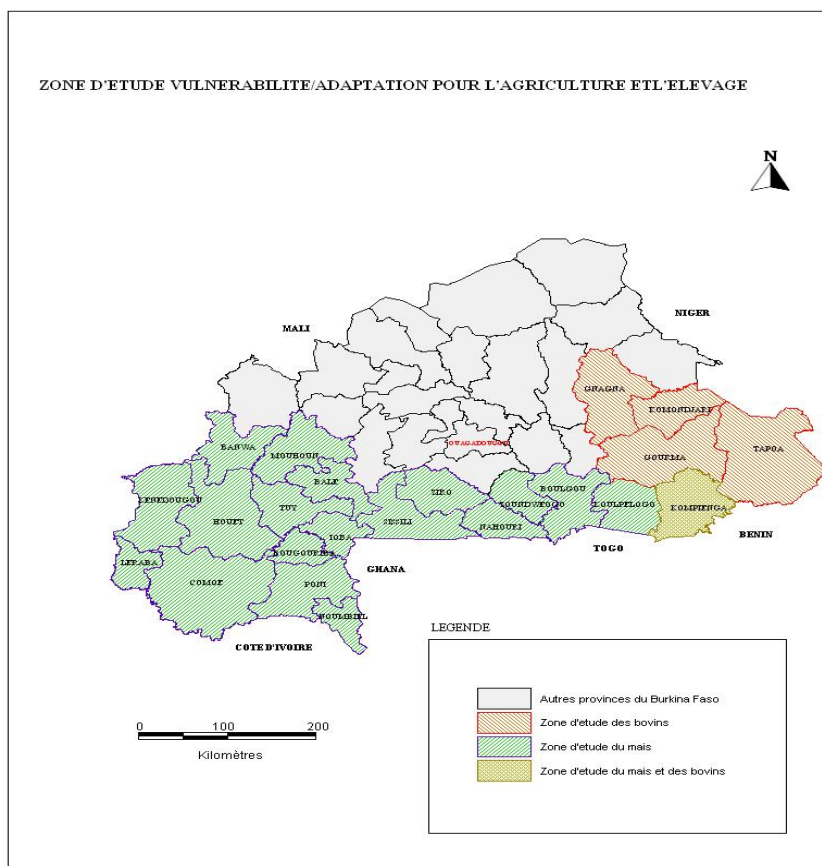
3.2.3. Zones d'études

Les délais limités pour cette étude et l'insuffisance des moyens ne permettent pas de couvrir l'ensemble du territoire national. D'où la nécessité de sélectionner une zone d'étude pour chacun des produits.

Ainsi, pour l'unité maïs, le choix s'est limité aux zones classées très favorables à favorables pour réussir cette culture (Dembélé et al. 2006). On a aussi pris en compte les statistiques des productions de la période 2000-2006 (DGPSA, 2007).

Pour l'unité des bovins, le choix a été guidé par l'importance numérique du cheptel. Ainsi la région agricole de l'Est vient en troisième position (831 233 têtes de bovins) après le Sahel (1.502.534 têtes) et les Hauts-Bassins (1.214.034 têtes) selon les statistiques de 2006. Nous avons toutefois opté de faire l'étude sur la zone de l'Est pour les raisons essentielles suivantes : i) c'est une zone de prédilection pour la transhumance des animaux venant de la région du Sahel voire de l'Ouest du Niger. De ce fait, le nombre d'animaux qui y vivent à certaines périodes de l'année, devrait être nettement supérieur au chiffre officiel; ii) cette partie du pays abrite le plus grand nombre (11.000km²) de forêts classées et autres réserves interdites à la pâture. La charge pastorale devrait alors s'accroître les années à venir.

La carte 6 montre la zone d'étude des deux unités d'exposition.



Carte 6 : Zones d'étude de la vulnérabilité/adaptation des bovins et du maïs

3.2.4. Situation de base des unités d'exposition

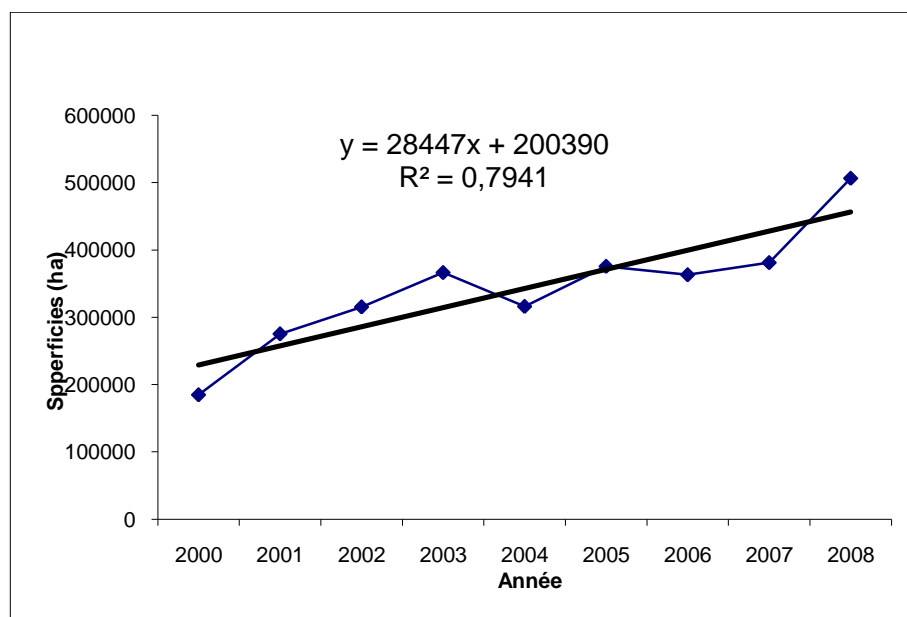
3.2.4.1. Situation de base du maïs

a) L'état de la production

Dans la zone d'étude, de 2000 à 2008, les superficies ensemencées en maïs ont régulièrement augmenté passant de 185.000 ha à 381.000 ha. Cette tendance qui s'est amorcée depuis longtemps devrait se poursuivre au détriment des autres céréales sèches et notamment le sorgho et le mil (figure 24).



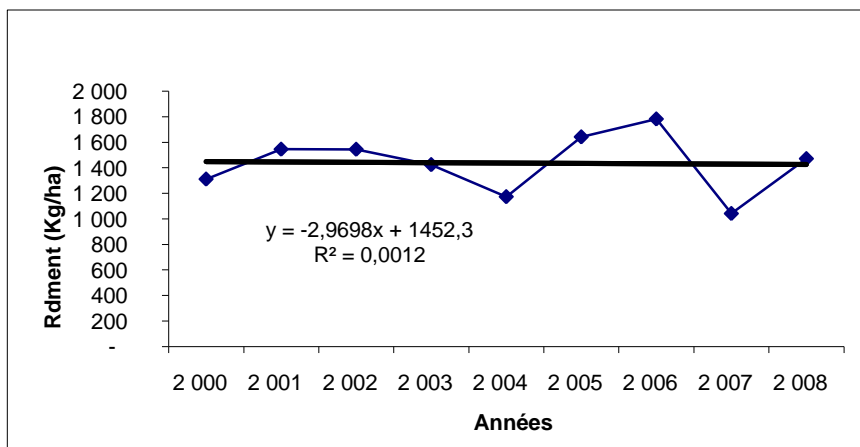
Photo 1 : Culture de maïs sous irrigation en saison sèche



Source : DGPSA

Figure 24 : Evolution des superficies totales emblavées en maïs entre 2000 et 2008

Les rendements au cours de la même période sont très variables allant de 1,04T/ha en 2007 à 1,78T/ha l'année précédente (figure 25). La moyenne est de 1,44T/ha ce qui est très faible au regard du potentiel de rendement des variétés mises au point par l'INERA ou introduites qui dépasse généralement les 5,0T/ha.

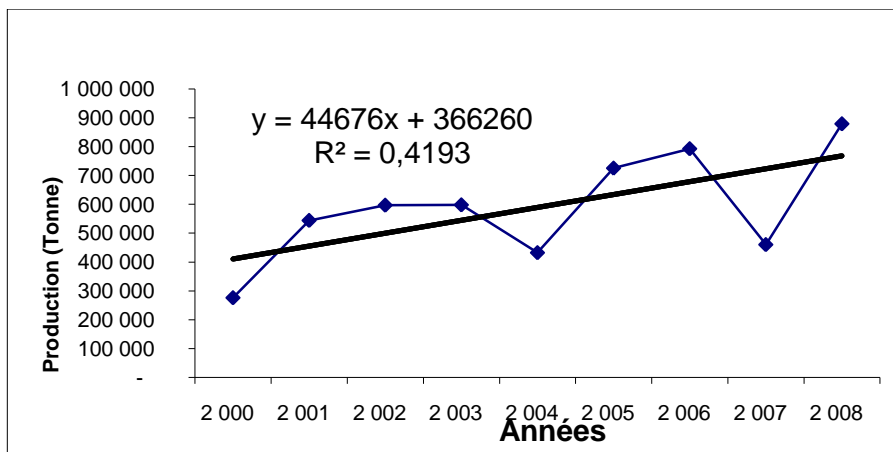


Source : DGPSA

Figure 25 : Evolution des rendements moyens du maïs entre 2000 et 2008

La tendance de la courbe traduit un plafonnement plutôt inquiétant des rendements. La baisse importante observée en 2007 pourrait s'expliquer par une répartition spatio-temporelle des pluies défavorables au maïs.

A l'image des rendements, les productions totales sont aussi variables et vont de 276.202 tonnes en 2000 à 792.977 tonnes en 2008 (figure 26). La tendance à l'augmentation traduit plus l'accroissement des superficies dédiées à cette culture qu'à une amélioration pourtant indispensable de la productivité.



Source : DGPSA

Figure 26 : Evolution des productions totales du maïs entre 2000 et 2008

Il faut aussi noter que la production de maïs prend de l'ampleur en saison sèche grâce à la petite irrigation villageoise qui a été développée dans certaines parties de la zone d'étude.

b) Vulnérabilité de l'unité maïs

La vulnérabilité de ce secteur économique d'importance capitale pour le Burkina Faso, est essentiellement due aux aléas climatiques, à la dégradation continue des ressources naturelles, à la faible diversification des cultures, à l'utilisation persistante d'équipements agricoles archaïques ainsi qu'à la faible utilisation des intrants agricoles et des technologies nouvelles. A cela il convient

d'ajouter la mobilisation limitée des facteurs de production (terres, eau, capital, travail) qu'explique la faiblesse des investissements privés et publics, mais aussi la faiblesse dans l'organisation d'un cadre institutionnel pour véritablement renforcer les capacités de tous les acteurs du secteur. Le maïs étant une plante exigeante en eau, sa vulnérabilité à la variabilité et changements climatiques sera fonction essentiellement mais pas exclusivement de la pluviosité.

3.2.4.2. Situation de base de l'unité des bovins

a) L'état de la production

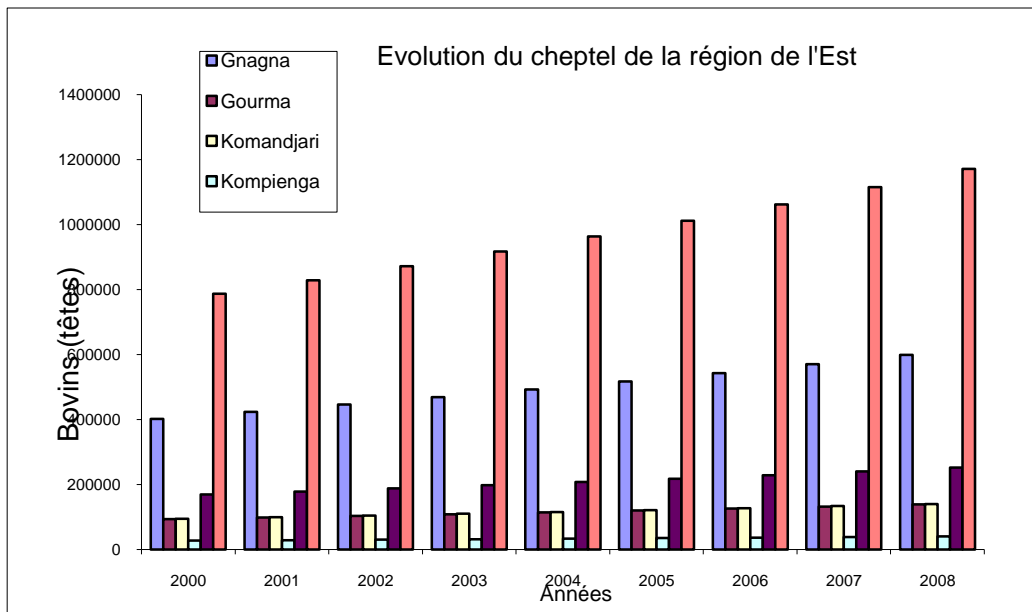
A partir des résultats des deux enquêtes nationales réalisées sur l'élevage au Burkina Faso respectivement en 1988 et en 2003, les services techniques du Ministère en charge des ressources animales ont calculé le taux moyen de croît de 5% au niveau national pour les bovins (MRA, 2006).



(Source : MRA, 2001)

Photo 2 : Un troupeau de bovins zébus

Nous avons appliqué ce taux moyen de 5% aux statistiques de 2003, pour extrapoler les différentes valeurs des autres années. La figure 27 ci-dessous donne l'évolution du cheptel dans la région de l'Est.



(Source : données du MRA, 2003)

Figure 27 : Evolution des effectifs des bovins dans la région de l'Est entre 2000 et 2008

Suivant les conditions actuelles de production, la poursuite des évolutions des effectifs du cheptel accentuera la pression sur les ressources naturelles, en l'occurrence le pâturage et les ressources en eau. D'ici 2013 la densité moyenne régionale du cheptel devrait atteindre 33,05 UBT/km² et les besoins en eau 16,74 millions de mètre cube. A l'horizon 2025, la densité avoisinera 43,51 UBT/km² et les besoins en eau 22,04 millions de mètre cube.

b) Vulnérabilité de l'unité bovins

Comme l'unité maïs, l'élevage des bovins est strictement dépendante des aléas climatiques. En effet, le déficit pluviométrique entraîne un développement insuffisant de la biomasse et un mauvais remplissage des réservoirs hydriques. La mort de milliers de têtes de bétail dès que survient une sécheresse (comme en 1972-73 puis en 1991-1992) traduit la vulnérabilité de ce secteur.

Face aux effets néfastes de la variabilité et du changement climatique, les agro-éleveurs adoptent des stratégies et tentent d'assurer une alimentation à leur bétail surtout pendant la saison sèche, mais la solution est loin d'être trouvée.

3.2.4.3. Les impacts pour l'unité maïs à l'horizon 2050

a) Les projections sans changement climatique

- superficies et les productions projetées du maïs

Il s'agit ici de faire une analyse prospective pour voir comment devrait évoluer l'ensemble de la filière du maïs si le climat ne change plus, ce qui veut autrement dire que des mesures idoines d'atténuation sont appliquées non seulement dans le pays, dans la région africaine mais aussi dans le monde entier.

On peut supposer que si le changement climatique est maîtrisé, les statistiques de productions actuelles vont continuer de progresser selon leur tendance respective. Un paramètre comme les superficies annuellement emblavées en céréales devrait continuer d'augmenter au taux moyen de 2,3% par an.

La situation se présentera alors comme indiqué dans le tableau 14 aux horizons temporels 2025 et 2050.

Tableau 14 : Projections selon la méthode empirique des productions du maïs aux horizons temporels 2000, 2025 et 2050

| Années | Superficies (ha) | Productions (Tonnes) |
|--------|------------------|----------------------|
| 2000 | 185.000 | 276.202 |
| 2025 | 996734 | 6.028.247 |
| 2050 | 1.718.109 | 9.774.322 |

L'extrême variabilité actuelle des rendements ne permet pas de les extrapoler convenablement. C'est pourquoi nous avons utilisé les rendements simulés dans les conditions optimales de culture avec DSSAT pour calculer les productions. On peut, en effet supposer que l'effort combiné de la recherche et de la vulgarisation agricole aura pour effet d'améliorer sensiblement les rendements, notamment à travers l'utilisation systématique de la fertilisation organo-minérale et des semences améliorées et adaptées dans tous les champs en maïs.

- Poids relatif du maïs en 2025 et en 2050

Avec des productions probables de 6 millions de tonnes en 2025 puis d'environ 10 millions de tonnes en 2050, le maïs deviendrait indubitablement la première céréale du pays dans la mesure où ce sont les espaces habituellement réservés au sorgho qui sont utilisés pour cette spéculation. Sur la base des 190kg/habitant/an utilisés actuellement pour évaluer les besoins céréaliers du pays, on a estimé les valeurs présentées dans le tableau 15 ci-dessous.

Tableau 15 : Projection du poids relatif du maïs dans les besoins céréaliers du pays en 2025 et 2050

| Années | Superficies (HA) | Productions (T) | Population pays (habitants) | Besoins céréaliers (T) | Taux couverture (%) |
|--------|------------------|-----------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|
| 2000 | 185.000 | 276.202 | 14.017.262 | 2.663.279 | 10,37 |
| 2025 | 996.734 | 6.028.247 | 24.790.936 | 4.710.277 | 127,98 |
| 2050 | 1.718.109 | 9.774.322 | 51.906.936 | 9.862.317 | 99,11 |

Source : Estimations faites par les auteurs

Le tableau 15 permet d'apprécier l'évolution de l'unité maïs aux horizons temporels 2025 et 2050 sans changement climatique. L'on observe ainsi que la production de maïs de la zone d'étude qui couvre seulement 10,37% des besoins céréaliers du pays en 2000, permettrait de dégager, à elle seule, un excédent de près de 30% en 2025. Dans l'hypothèse de la commercialisation de cet excédent de production et sur la base des prix constants moyens déjà considérés pour la période 1984-2008, il se dégagerait un chiffre d'affaire global de l'ordre de 133 milliards de FCFA (266 millions de dollars US) et une marge bénéficiaire pour les producteurs de l'ordre de 23 milliards de FCFA (46 millions de dollars US).

A l'horizon 2050 par contre, la production de maïs de la zone d'étude couvrirait 99% des besoins totaux du pays en céréales.

On peut alors conclure que, si la variabilité et les changements climatiques sont maîtrisés au Burkina Faso, la culture du maïs prendrait un essor très important. Mais il faut rappeler que l'analyse est basée sur une approche empirique qui porte en elle-même ses limites.

b) Les projections tenant compte des changements climatiques

- Impacts probables des changements climatiques sur les rendements du maïs

Le maïs étant une plante de type C₄, une augmentation de la concentration en CO₂ dans l'atmosphère, ne devrait pas avoir un impact très significatif sur sa productivité. Nous n'avons donc pas pris en compte le facteur augmentation probable de la concentration du CO₂ dans les simulations avec DSSAT.

Les figures 28 et 29 montrent bien que pour les mêmes hypothèses de pluviométrie les rendements calculés par le logiciel suivent une même tendance mais présentent des différences importantes selon qu'on applique ou pas la formule de fertilisation organo-minérale mise au point par la recherche scientifique et vulgarisée par les services d'encadrement des producteurs. Les résultats de la figure 31 servent, en quelque sorte, à confirmer la validation du modèle DSSAT, car les rendements simulés sont comparables à ceux reportés par les statistiques agricoles officielles.

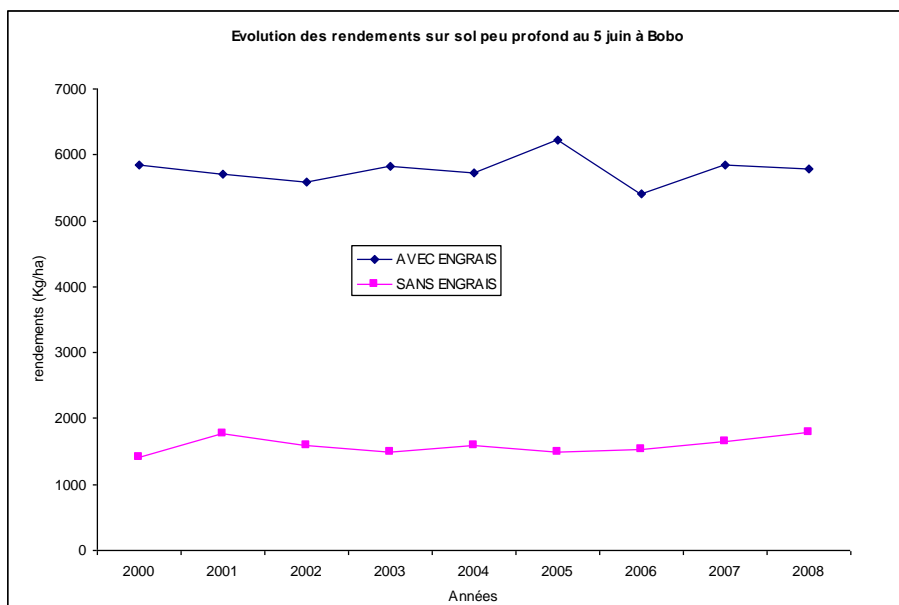


Figure 28 : Evolution des rendements simulés pour un maïs semé le 05 juin sur un sol peu profond à Bobo-Dioulasso

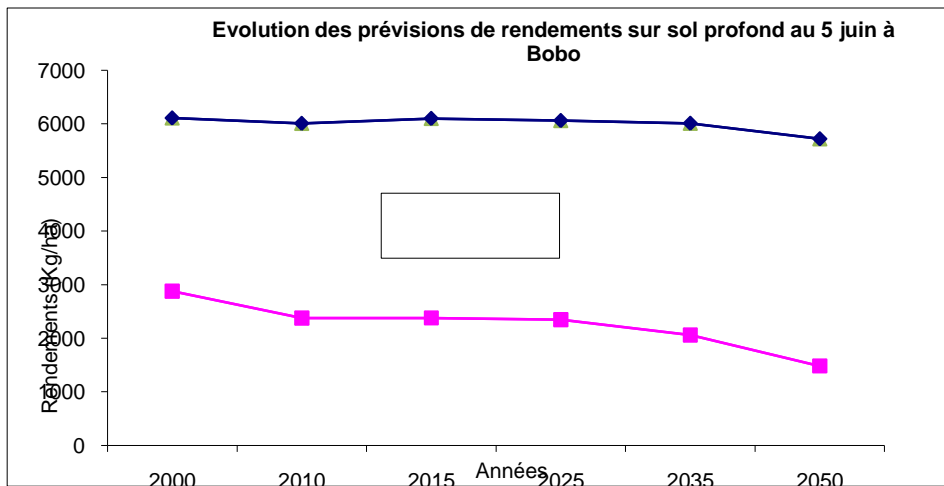


Figure 29 : Projection des rendements probables du maïs semé le 05 juin sur sol profond à Bobo-Dioulasso

Les productions attendues ont été calculées à partir des rendements plausibles obtenus. La figure 30 ci-dessous présente les valeurs auxquelles on peut s'attendre, dans les deux cas extrêmes (scénario 1 et scénario 3) comparés aux valeurs des productions extrapolées par la méthode empirique.

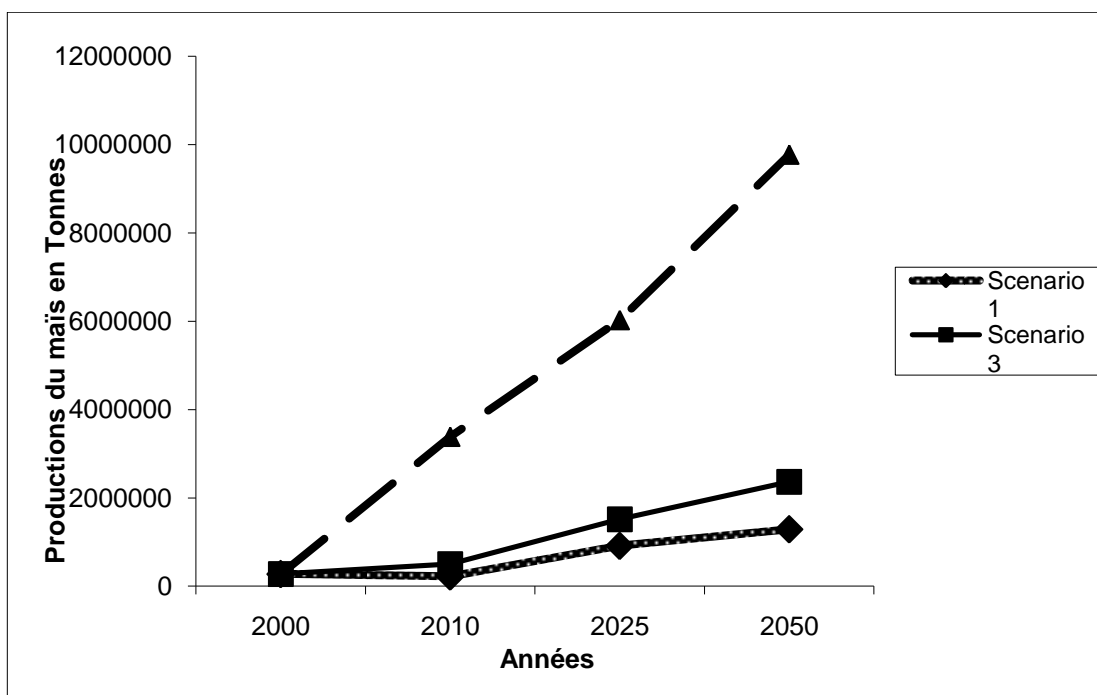


Figure 30 : Productions probables du maïs dans la zone d'étude avec et sans changement climatique

Même avec l'hypothèse d'une augmentation des précipitations de +5,6% en 2025, la zone d'étude, ne couvrirait que 32% des besoins céréaliers du pays. Ce taux descend à 23,5% en 2050 il faut alors préconiser des mesures d'adaptation.

- *Analyses socio-économiques des impacts probables de la variabilité et changements climatiques sur les productions du maïs.*

Le tableau 16 ci-dessous compare les productions attendues selon les scénarios par rapport aux estimations des besoins céréaliers du pays.

Tableau 16 : Comparaison des productions probables selon les scénarios aux estimations des besoins en céréales du pays.

| Années | Population pays (habitants) | Besoins céréaliers (T) | Productions totales sans changement climatique (Tonnes) | Productions totales en Tonnes avec changement climatique (scénario1) | Productions totales en tonnes avec changement climatique (scénario3) |
|--------|-----------------------------|------------------------|---|--|--|
| 2000 | 14.017.262 | 2.663.279 | 276.202 | 276.202 | 276.202 |
| 2025 | 24.790.936 | 4.710.277 | 6.028.247 | 914.248 | 1.516.204 |
| 2050 | 51.906.936 | 9.862.317 | 9.774.322 | 1.288.603 | 2.365.175 |

Source : Estimations faites par les auteurs

Une analyse faite sur la base des taux de couverture des besoins totaux du pays en céréales à partir de la seule production de maïs, fait ressortir à l'horizon 2025, des taux de 19,41% et 32,19% respectivement pour les scénarios 1 et 3, ce qui est une régression notable comparativement à la situation sans changement climatique où il est prévu un excédent de l'ordre de 30%. Pour ce qui est de l'année 2050, cette tendance s'aggraverait davantage car les taux de couverture passeraient respectivement pour les scénarios 1 et 3 à 13,07% et 23,98%.

Cette régression dans la production selon le scénario 1, représenterait une perte de chiffres d'affaires pour la filière maïs de l'ordre de 516,51 et 857 milliards de FCFA soit 1,033 et 1,714 milliards US\$, respectivement pour 2025 et 2050. La perte pour le scénario 2 est estimée à 455,71 et 748,32 milliards de FCFA soit 0,914 et 1,496 milliards US\$ respectivement pour 2025 et 2050.

Il importe de noter cependant, que les taux de couverture au niveau des deux scénarios demeurent supérieurs à celui de la situation de référence (année 2000), soit 10,37%. L'on pourrait conclure que malgré tout, la production de maïs continuera d'occuper certainement une place de choix dans les bilans céréaliers aux horizons 2025 et 2050.

3.2.4.4. Les impacts pour l'unité des bovins

a) Les projections sans changement climatique

Dans l'hypothèse sans changement climatique, les conditions seraient alors réunies pour une progression continue des effectifs du cheptel. La figure 31 donne une évolution probable du cheptel bovin de la région. Nous avons considéré un taux de croit de 5% qui est le taux moyen calculé sur la base des données des deux enquêtes réalisées à l'échelle nationale sur le cheptel.

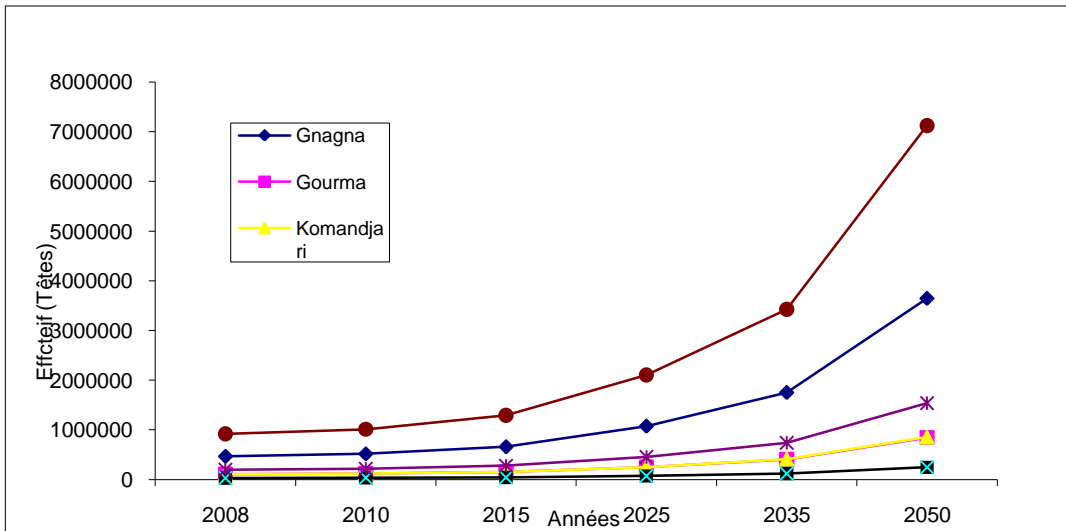


Figure 31 : Evolution probable des effectifs des bovins (total et par province) sans changement climatique.

b) Les impacts avec changements climatiques

- Impacts sur les effectifs du cheptel

En prenant en compte les trois scénarios climatiques, nous avons formulé les hypothèses suivantes :
 i) en cas de stress climatique maximum, les ressources fourragères, base de l'alimentation du bétail vont être extrêmement limitées et avec l'augmentation des températures, le taux de croît sera aussi à un minimum ;
 ii) l'hypothèse intermédiaire serait marquée par un taux de 2% et l'augmentation des précipitations de 20% pourrait conduire au taux maximum de croît de 8% actuellement enregistré pour la zone sahélienne (ENEC II).

La figure 32 donne alors l'évolution probable des effectifs selon ces hypothèses.

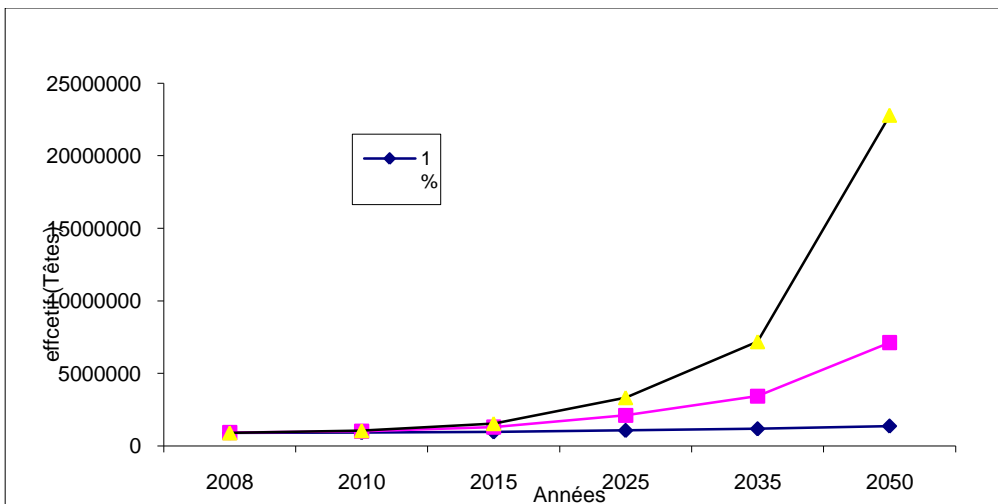


Figure 32 : Evolution probable des effectifs totaux des bovins de la région Est avec changements climatiques

- Impacts sur les systèmes d'élevage

Il est probable que, même si les conditions du milieu se dégradent, la pratique traditionnelle de la transhumance va se poursuivre. Mais les ressources naturelles à partager devenant plus rares, cela va indubitablement augmenter les conflits (notamment entre agriculteurs et éleveurs). En effet, l'arrivée des transhumants pourrait se faire plus tôt alors que la saison des pluies n'est pas totalement achevée.

En ce qui concerne le deuxième type de système extensif (qui consiste à faire paître le troupeau dans la nature, généralement aux abords des villages dans des parcours aménagés ou non), il devrait tout naturellement évoluer vers un système semi-intensif si les producteurs veulent continuer l'activité d'élevage.

- Impacts sur les besoins en eau

Pour avoir une idée sur les besoins en eau des bovins aux horizons temporels 2025 et 2050, nous avons pris le chiffre actuel de 30 litres/jour/animal (PROSPERE) et estimé les besoins sur la base des effectifs probables attendus.

Le tableau 17 ci-dessous donne les valeurs probables attendues.

En 2050 selon le scénario 1 (réduction de la pluviométrie de -11% et avec un taux de croit de 1%) on aura un besoin de 1,5 Mm³ d'eau pour l'abreuvement des seuls bovins de la région. Ce besoin passe à 25,5Mm³ avec l'hypothèse d'une amélioration de la pluviométrie de +11% correspondant à un taux de croit de 8%.

Comme on le verra dans le paragraphe suivant, avec le scénario 1, le Burkina Faso pourrait connaître de sérieux problèmes de manque d'eau en 2050. Il serait alors impossible de disposer de suffisamment d'eau pour le bétail.

Tableau 17 : Estimation des besoins futurs en eau pour les bovins de la région Est*

| Années | Nombre de têtes selon le taux de croît de 8% | Besoins en eau en Mm ³ | Nombre de têtes selon le taux de croît de 5% | Besoins en eau en Mm ³ | Nombre de têtes selon le taux de croît de 1% | Besoins en eau en Mm ³ |
|------------------|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|
| 2000 (référence) | 783.069 | 0,8 | 783.069 | 0,8 | 783.069 | 0,8 |
| 2025 | 3.395.673 | 3,7 | 2.103.488 | 2,3 | 1.065.571 | 1,2 |
| 2050 | 23.255.183 | 25,5 | 7.123.158 | 7,8 | 1.366.522 | 1,5 |

- L'effectif du cheptel bovin de la zone d'étude pour l'année 2000 (année de référence) est de 783.069 têtes.

- Impacts sur la disponibilité des fourrages

Pour le scénario 1, il y aura une disponibilité limitée des fourrages.

En revanche pour le scénario 3 on devrait plutôt s'attendre à une disponibilité accrue du fourrage. En effet, dans les conditions prévues dans ce scénario, Claussen et al. (2003) rapporte, par décennie,

une augmentation potentielle de la couverture végétale d'environ 10% de la surface totale du Sahara, et cela essentiellement sous l'effet de l'augmentation des concentrations en CO₂.

- Impacts sur la production de viande

Le tableau 18 ci-dessous donne une estimation de ce que pourrait représenter la production de viande bovine dans la zone d'étude selon les différents scénarios.

Tableau 18 : Productions probables (en tonnes) de viande de bœuf dans la région Est selon les scénarios

| Production viande/scénario (T) | 2000 | 2025 | 2050 |
|--------------------------------|-------|--------|---------|
| Scénario1 (1%) | 8.614 | 11.721 | 15.032 |
| Scénario2 (sans CC à 2%) | 8.614 | 23.138 | 78.355 |
| Scénario3 (8%) | 8.614 | 37.352 | 255.807 |

Source : Estimation faite par les auteurs

En ce qui concerne le scénario3, l'on note une forte augmentation de la production de viande. Ainsi, la production de viande en 2025 et en 2050 serait respectivement 4,3 fois et 29,6 fois plus importante que celle de l'année de référence (2000). Aussi, la production de 2050 pour le même scénario elle serait de 3,2 fois plus importante que celle du scénario2 (sans changement climatique) pour la même année.

A l'opposé, le scénario1 engendrerait une forte diminution de la production de viande aux horizons temporels considérés. En effet, la production de viande suivant le scénario1 ne représenterait que 19,18% de celle du scénario2 (sans changement climatique) en 2050 contre 50,7% en 2025. Le scénario1 comporte donc des conséquences dommageables sur la nutrition et la santé des populations notamment dans les centres urbains où la consommation de viande constitue la source essentielle d'apport essentiel en protéines.

- Impacts sur la production de lait

Le tableau 19 suivant donne les estimations pour ce qui concerne la production de lait de vache dans la zone d'étude.

Tableau 19 : Productions probables (en litres) de lait frais de vache selon les scénarios dans la région de l'Est

| Production lait/scénario (L) | 2000 | 2025 | 2050 |
|------------------------------|------------|------------|-------------|
| Scénario1 (1%) | 17.227.518 | 23.442.562 | 30.063.484 |
| Scénario2 (sans CC à 2%) | 17.227.518 | 46.276.736 | 156.709.476 |
| Scénario3 (8%) | 17.227.518 | 74.704.806 | 511.614.026 |

Source : Estimations faites par les auteurs

Les mêmes tendances d'évolution notées pour la production de viande restent valables pour le lait. La baisse de la production de lait dans le cas du scénario1 affecterait en particulier la santé des nourrissons et des plus jeunes de la population, le lait constituant une composante appréciable de leur alimentation.

En conclusion, tant pour la viande que le lait, le scénario1, s'il se produisait, entraînerait des pertes importantes de recettes d'exportations pour le pays et également pour les acteurs des filières bétail-viande et lait. Autre conséquence inhérente à la première, c'est qu'un nombre important d'éleveurs non professionnels pourrait être contraints d'abandonner cette activité.

En plus, l'on pourrait aussi assister à un accroissement des importations en lait et en viande, toute chose pouvant contribuer à aggraver le déficit de la balance commerciale du pays.

3.2.5 Les mesures d'adaptation dans le secteur de l'agriculture

3.2.5.1 Les mesures institutionnelles

Il faut dire que depuis l'époque des Organismes Régionaux de Développement (ORD) créés par l'Etat au début des années 1960 à nos jours, le Burkina Faso semble n'avoir pas encore trouvé le cadre institutionnel idéal pour booster le développement de son agriculture. Pire, les Directions régionales en charge de l'agriculture souffrent d'insuffisance de personnel et de moyens de fonctionnement. Le peu d'agents qui est toujours présent est vieillissant du fait d'un ralentissement du rythme des recrutements. La situation n'est guère meilleure dans les services de la recherche et de la formation agricole. Une première mesure serait de reconsidérer la politique de la recherche et de la vulgarisation agricole, dans le sens d'un renforcement réel des capacités.

3.2.5.2. Les mesures techniques

3.2.5.2. Les mesures techniques

a) Les techniques de collecte et de conservation de l'eau à la parcelle

Face aux impacts négatifs des changements climatiques sur l'agriculture et les ressources naturelles, les populations ont développé des stratégies d'adaptation afin de maintenir voire accroître les productions agricoles. Ces stratégies sont soit endogènes soit introduites dans la communauté par les structures d'encadrement du monde rural. Ces techniques sont surtout bien connues dans la moitié nord du pays.

On note comme stratégie d'adaptation développée, les pratiques des techniques de collecte et de conservation de l'eau comme le zaï ou le djengo (Photos 3 et 4) et la demi-lune (Photo 5). Pour freiner le ruissellement et l'érosion du sol, de nombreuses techniques telles que les cordons pierreux (Photo 6) et les bandes enherbées (Photo 7) ont été développés.



Zai



Djengo

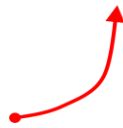


Photo 3: Technique du zaï et photo 4: technique du djengo



Photo 5 : Technique de demi-lune.



Photo 6: Cordon pierreux



Photo 7: Bande enherbée

La technique du zaï (Photo 3) consiste à faire des trous de quelques centimètres dans le sol dénudé et compacté où même l'herbe ne peut plus pousser et d'apporter une poignée de fumier ou composte en raison d'environ 600 g par trou. Les semis seront réalisés dans les trous du zaï après les premières pluies. Le djengo (photo 4) se pratique exclusivement sur les sols sableux où il est

impossible de faire du zaï et en début d'hivernage. Généralement on n'y apporte pas de matière organique.

Pour la technique de la demi-lune (Photo 5), les trous effectués ont la forme de demi-lune. Ces techniques permettent la rétention et la conservation de l'eau de pluie au profit des cultures et améliorent la fertilité des sols.

Les cordons pierreux (Photo 6) et les bandes enherbées (Photo 7) sont des techniques d'adaptation qui permettent de réduire les phénomènes de ruissellement et d'érosion et limitent la dégradation des sols agricoles.

Toutes ces techniques associées aux techniques de travail du sol, notamment les billons cloisonnés qui ont montré une grande efficacité sur le maïs, (Somé, 1989 ; Nicou et al, 1990), devraient être vulgarisées à grande échelle.

b) Les techniques d'irrigation

L'irrigation (de complément en saison de pluies ou totale en saison sèche) nous semble indispensable dans le futur pour l'agriculture en zone aride et semi-aride, où les températures sont élevées et l'évaporation importante. Le Burkina Faso l'a bien compris et a mis l'accent sur le développement de la petite irrigation avec des résultats plutôt spectaculaires qui contribuent à améliorer la sécurité alimentaire du pays. Cette expérience devrait se poursuivre et s'intensifier (photo 20).

c) Renforcer l'utilisation de la fumure organique et minérale

Il y a de cela quelques années, le Gouvernement avait lancé une campagne de vulgarisation de la production de la fumure organique par la promotion des fosses de compostage. Cette initiative devrait se poursuivre mais, en même temps, l'Etat devrait revoir la politique de mise à disposition des engrais minéraux aux producteurs.

d) La vulgarisation des variétés améliorées de maïs

Les efforts notables de la recherche agricole qui a mis au point de nombreuses variétés améliorées adaptées au contexte actuel du milieu, participent des stratégies d'adaptation à la disposition des producteurs. Le tableau 20 ci-dessous donne la liste non exhaustive des variétés de maïs ainsi que leurs rendements potentiels.

Tableau 20 : Rendements potentiels des variétés améliorées de maïs mises à la disposition des producteurs par L'INERA

| Variétés | Rendements | Observatoires |
|------------------|------------|--------------------------|
| FBC 6 | 5,6 T/ha | Cycle de 105 à 110 jours |
| SR-22 | 5,1 T/ha | |
| SR-21 (hybride) | 4,2 T/ha | |
| FBH-33 (hybride) | 7,5 T/ha | |
| IRAT-81 | 5 T/ha | |
| MAKA | 3,5T/ha | Cycle de 90 jours |
| KEJ | 3,0 T/ha | |

En sus des variétés mises au point par la recherche agricole nationale, de nombreuses variétés, peuvent être introduites de la sous-région.

L'introduction de nouvelles cultures comme des hybrides ou des plantes adaptées à des plus fortes chaleurs et de plus grandes sécheresses est à envisager car la recherche scientifique doit être en avance pour répondre aux sollicitations futures.

e) Les mesures techniques spécifiques à l'élevage

Les mesures viseront essentiellement à :

- renforcer la lutte contre les maladies contagieuses et parasitaires dans les élevages extensifs ;
- renforcer la surveillance épidémiologique des maladies prioritaires ;
- améliorer le potentiel génétique des bovins notamment par l'introduction de nouveaux gènes performants ;
- mettre en place un dispositif d'alerte précoce sur les risques de crises fourragères et hydriques ;
- mettre en place un dispositif opérationnel de gestion des crises alimentaires du bétail.

3.3 Vulnérabilité et adaptation du secteur des ressources en eau

3.3.1. Identification des unités d'exposition

A partir des données et informations collectées sur le terrain et de la recherche documentaire, une matrice d'évaluation de la vulnérabilité a été élaborée. A la différence du secteur de l'agriculture, nous avons appliqué une variante simple sans pondération des critères et une variante pondérée en donnant des poids différents aux critères. L'échelle de notation retenue est la suivante :

1 : très faible ; 2 : faible ; 3 : moyen(ne) ; 4 : fort ; 5 : très fort(e).

Appliquée dans un premier temps à l'échelle nationale, la matrice d'évaluation fait ressortir que, dans tous les cas de figure, le bassin versant du **Nakanbé** est le plus vulnérable, suivi du bassin versant du **Mouhoun**, de la **Comoé** et du **Niger**.

La deuxième étape de la démarche d'identification consiste à rechercher toujours, selon la même méthode, des sous-unités d'exposition pour évaluer leur vulnérabilité. Les sous-unités retenues sont regroupées dans le tableau 21.

Tableau 21 : Sous-unités retenues pour l'évaluation de la vulnérabilité au niveau des bassins hydrographiques

| Bassins | Sous-unités | Fonctions principales |
|---------|-------------------------|---|
| Nakanbé | Barrage de Bagré | Hydroélectricité, irrigation, pisciculture, tourisme |
| | Barrage de Kompienga | Hydroélectricité et pisciculture |
| | Barrage de Ziga | Alimentation en eau potable (AEP) de Ouagadougou et pisciculture |
| Mouhoun | Barrage du Sourou | Irrigation et pisciculture |
| | Barrage de Samendeni | Hydroélectricité, irrigation, pisciculture |
| Comoé | Barrage de Moussodougou | Irrigation SN-SOSUCO et maraîchage AEP de Banfora |
| Niger | Barrage de Yakouta | Alimentation en eau potable (AEP) de Dori, pisciculture et maraîchage |

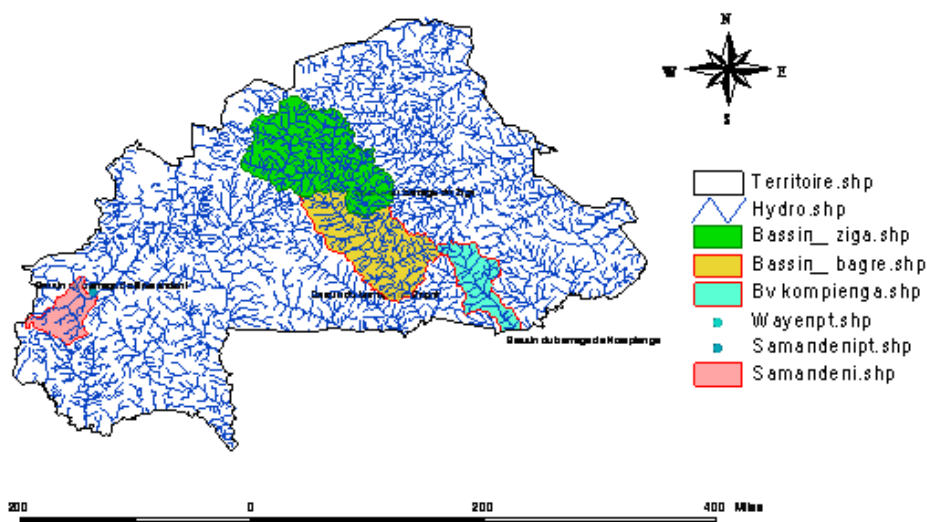
Il ressort de l'évaluation, les ordres de classement suivants, sans et avec pondération des critères (tableau 22).

Tableau 22 : Synthèse des résultats de l'évaluation de la vulnérabilité des sous-unités (barrages) sans et avec pondération des critères.

| Rang (sans pondération) | Sous-unités | Rang (avec pondération) | Sous-unités |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 ^{er} | Barrage de Bagré | 1 ^{er} | Barrage de Bagré |
| 2 ^{ème} | Barrage de Ziga | 2 ^{ème} | Barrage de Ziga |
| 3 ^{ème} | Barrage de Kompienga | 3 ^{ème} | Barrage de Kompienga |
| 4 ^{ème} | Barrage du Samendeni | 4 ^{ème} | Barrage de Moussodougou |
| 5 ^{ème} | Barrage de Moussodougou | 5 ^{ème} | Barrage du Samendeni |
| 6 ^{ème} | Barrage de Sourou | 6 ^{ème} | Barrage de Sourou |
| 7 ^{ème} | Barrage de Yakouta | 7 ^{ème} | Barrage de Yakouta |

On note que les deux options fournissent pratiquement les mêmes résultats, hormis une permutation de la quatrième et cinquième place.

Pour la suite de l'étude, nous retenons les quatre (4) premières sous-unités les plus vulnérables qui sont **les barrages de Bagré, Ziga, Kompienga et Samendeni**. Nous avons préféré Samendeni à Moussodougou du fait de difficultés d'accès aux données. La carte 7 localise les sous-unités retenues.



Carte 7 : Répartition des sites choisis comme sous-unités d'exposition.

3.3.2 Méthodologie d'analyse

L'établissement de la situation de base a été faite de la même manière qu'en agriculture. L'évaluation des impacts a été faite au travers de la modélisation hydrologique. Après avoir analysé les résultats de la mise en œuvre des trois(3) modèles GR2M, WBM2 et WBM6, il ressort que le modèle GR2M présente les meilleures performances sur tous les bassins avec des valeurs Nash supérieures ou égales à 67% en calibration et validation. On note toutefois une tendance à sous-estimer les pics de crues et à surestimer, dans certains cas, les débits d'étiage. Ce manque de performance sur les fortes crues est dû à la taille trop grande du réservoir « sol », jouant le rôle de la fonction de production (Diello, 2007). Malgré ces insuffisances, les résultats fournis par le modèle GR2M sont bons et satisfaisants. Il sera donc, par la suite, utilisé pour l'évaluation des impacts des changements climatiques aux horizons temporels 2025 et 2050.

3.3.3. Situation de base des sous-unités d'exposition

3.3.3.1. Le réservoir de Bagré

Les données sur les écoulements sont présentées dans le tableau 23 et sur la figure 33. L'hydrogramme de crue en 2000 est bimodal avec un premier pic faible en juin et un pic important en août. Ce premier pic est la résultante des apports des zones proches de l'exutoire du fait des premières pluies des mois de mai et juin. L'écoulement reste intermittent et concentré sur la saison des pluies. Le mois d'août représente à lui seul 42% des écoulements annuels.

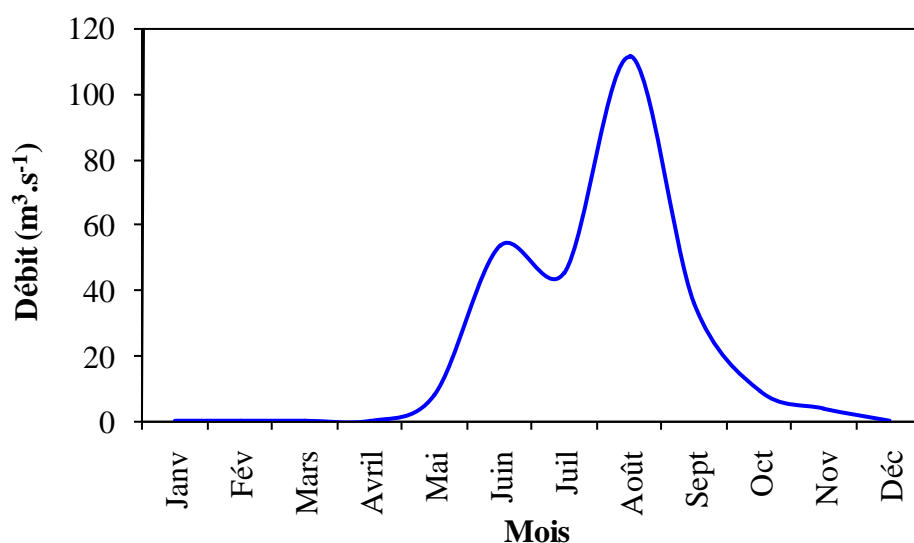


Figure 33 : Variation saisonnière des débits moyens mensuels en 2000 à la station de Bagré.
Source : SONABEL

Le module de l'année 2000 est de 22,3 m³/s. L'écoulement total annuel étant de 709 millions de m³. Il faut noter que l'année 2000 a été particulièrement sèche sur le bassin du barrage de Bagré.

Tableau 23 : Débits mensuels (en m³/s) en 2000 à la station de Bagré.

| Janv. | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Ann. |
|-------|------|------|-------|-----|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------------|
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,1 | 53,7 | 45,4 | 111,5 | 35,8 | 9,1 | 3,9 | 0,0 | 22,3 |

Source : SONABEL

Les différents apports, pertes et usages de l'eau de la retenue de Bagré en 2000 sont consignés dans le tableau 24.

Tableau 24 : Données sur la ressource en eau de Bagré en 2000.

| | Janv. | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Ann. |
|---|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------------|
| Volume turbiné (Mm³) | 97,7 | 82,6 | 88,4 | 123,3 | 112,0 | 129,3 | 102,5 | 45,1 | 55,7 | 48,6 | 31,3 | 2,5 | 919,0 |
| Volume apports (Mm³) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 21,7 | 139,3 | 121,5 | 298,5 | 92,8 | 24,5 | 10,4 | 0,0 | 708,7 |
| Volume évaporé (Mm³) | 42,8 | 50,0 | 38,8 | 61,0 | 43,7 | 29,8 | 18,0 | 19,5 | 29,0 | 36,6 | 34,1 | 20,4 | 423,4 |
| Volume irrigation (Mm³) | 1,8 | 1,8 | 2,4 | 2,2 | 1,5 | 1,9 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 2,3 | 1,9 | 1,1 | 2,5 |
| Volume déversé (Mm³) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Volume pluie (Mm³) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,5 | 85,2 | 235,2 | 105,4 | 298,0 | 164,9 | 47,8 | 0,0 | 0,0 | 945,0 |

Source : SONABEL

3.3.3.2. Le réservoir de la Kompienga

Les données des écoulements en 2000 sont présentées dans le tableau 24 et sur la figure 34. On retrouve une saisonnalité dans les variations au cours de la saison avec une distribution uni-modale correspondant à un pic de 98,2 m³/s au mois d'août. Ce seul mois compte pour 54% dans le bilan annuel.

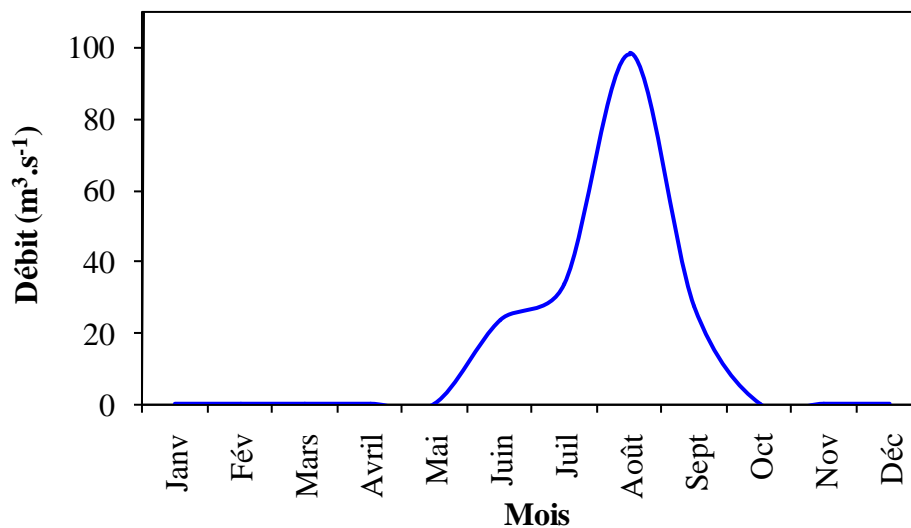


Figure 34 : Variation saisonnière des débits moyens mensuels en 2000 à la station de Kompienga.

Source : SONABEL

Le module de l'année 2000 est de 22.3 m³/s. L'écoulement total annuel étant de 709 millions de m³. Il faut noter que l'année 2000 a été particulièrement sèche sur le bassin du barrage de Bagré.



Photo 8 : Vue de la rivière Nakanbé en aval du barrage de Bagré

Le débit moyen annuel est de 15,2 m³/s avec un volume annuel écoulé de 485 millions de m³. Les différents apports, pertes et usages des eaux de la retenue sont consignées dans le tableau 25.

Tableau 25 : Données sur la ressource en eau du barrage de Kompienga en 2000.

| | Janv. | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Ann. |
|-----------------------------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------------|
| Volume turbiné (hm3) | 70,4 | 68,5 | 93,7 | 61,3 | 97,4 | 71,0 | 55,2 | 37,0 | 43,2 | 45,7 | 38,6 | 13,1 | 695,0 |
| Volume apports (hm3) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 61,5 | 89,6 | 262,9 | 71,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 485,2 |
| Volume évaporé (hm3) | 26,3 | 35,8 | 39,0 | 34,5 | 26,1 | 17,8 | 13,7 | 11,7 | 13,5 | 19,3 | 27,3 | 21,8 | 286,7 |
| Volume pluie (hm3) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,2 | 56,3 | 153,8 | 104,0 | 212,7 | 163,0 | 12,9 | 0,0 | 0,0 | 710,9 |

Source : SONABEL

Les volumes de remplissage restent largement en dessous du volume maximal de la retenue (volume normal) avec un taux de remplissage maximal en début d'année (janvier) de 64% dû certainement à la bonne pluviométrie des années précédentes (1998 et 1999). Ce taux chute pour atteindre un minimum de 36% aux mois de juin et juillet, avant de remonter jusqu'à 48% au mois de septembre. En fin d'année 2000, le taux de remplissage n'est plus que de 40%.

3.3.3.3. Le réservoir de Ziga

L'année 2000 correspond à l'année de mise en eau du barrage de Ziga. Les données hydrologiques sont donc incomplètes. Les caractéristiques hydrologiques de la station de référence (station de Wayen) sont présentées dans le tableau 26. L'écoulement est concentré sur les mois de juillet, août et septembre qui représentent 93% des apports annuels. Ces apports annuels s'élèvent à **654 millions de m³** (Mm³) pour l'année 2000 correspondant à un débit moyen annuel de 20,5 m³/s.

Le taux de remplissage maximal est atteint en septembre 2000 avec une valeur de 35%. En fin d'année, le barrage est à 24% rempli. L'exploitation du barrage pour l'alimentation en eau de la ville de Ouagadougou n'a réellement commencé qu'en 2004.

Tableau 26 : Débits mensuels (en m³/s) en 2000 à la station de Wayen.

| Janv. | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Ann. |
|-------|------|------|-------|-----|------|-------|------|-------|------|------|------|-------------|
| 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 3,6 | 88,3 | 89,1 | 50,8 | 13,0 | 0,0 | 0,0 | 20,5 |

Source : DGRE

3.3.3.4. Le cas de Samendeni

Les données hydrologiques de la station de Samendeni sont présentées dans le tableau 27. L'écoulement reste permanent toute l'année avec une période d'étiage de décembre à mai et une période de crue de juin à novembre. Le débit maximal est atteint au mois d'août (94,2 m³/s). Les plus faibles débits d'étiage sont atteints aux mois de mars et d'avril (0,7 m³/s).

Le module annuel en 2000 est de 20,5 m³/s correspondant à un volume annuel écoulé de **651 Mm³**.

Tableau 27 : Débits mensuels (en m³/s) en 2000 à la station de Samendeni.

| Janv. | Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Août | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. | Ann. |
|-------|------|------|-------|-----|------|-------|------|-------|------|------|------|-------------|
| 3,2 | 1,5 | 0,7 | 0,7 | 2,2 | 13,8 | 18,4 | 94,2 | 56,3 | 36,6 | 11,9 | 5,9 | 20,5 |

Source : DGRE

3.3.4. Analyse et évaluation des impacts sur les ressources en eau

L'analyse des impacts sur les ressources en eau a porté sur les écoulements, le remplissage du barrage, son bilan hydrologique, la production d'hydro-électricité, l'irrigation et la production piscicole.

3.3.4.1. Le barrage de Bagré

La figure 35 donne les résultats des simulations sur les écoulements. D'une manière générale, l'évolution des débits annuels montre une tendance à la baisse des écoulements. Comparé à l'année de référence 2000, on peut noter que les écoulements en 2025 et 2050 restent plus importants quel que soit le type de scénario.

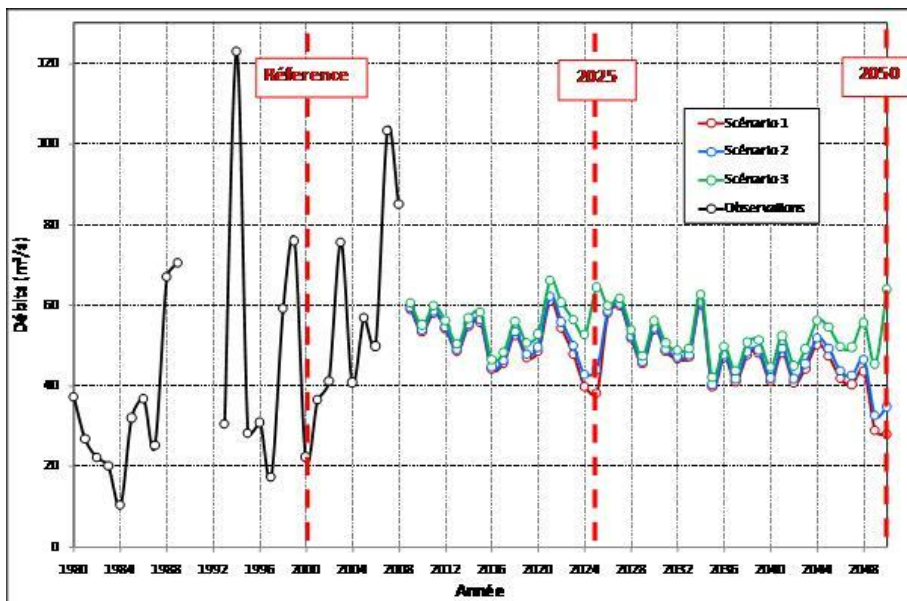


Figure 35 : Evolution des débits annuels pour les trois (3) scénarios de changement climatique sur le bassin de Bagré.

L'analyse des débits mensuels fait ressortir les observations suivantes :

- quel que soit le type de scénario, les débits mensuels restent supérieurs en 2025 et 2050 à ceux de l'année 2000.
- pour chaque type de scénario, les pics de débits sont plus importants en 2025 qu'en 2050.
- un décalage de l'apparition des pics de débits en 2025.

En effet, on note qu'en 2025, pour chaque scénario, les pics de débits interviennent plus tard en septembre, alors qu'en 2000 et 2050, ils interviennent au mois d'août.

L'analyse des conditions de remplissage du barrage de Bagré aux horizons 2025 et 2050 est basée sur les seuls apports d'eau du bassin versant ; les usages, ainsi que les pertes d'eau ne sont pas considérés. Cela permet de voir si les apports d'eau du bassin versant permettent de remplir la retenue du barrage en 2025 et 2050.

Les résultats suivants ont été notés :

- en 2025, le barrage ne se remplit que pour les scénarios S2 et S3. Il ne remplit pas pour S1. Les taux de remplissage en fin d'année sont respectivement de 95%, 105% et 143% pour S1, S2 et S3. On note que le remplissage intervient plus tôt (en début septembre) pour S3, alors qu'il intervient plus tard (en mi-octobre) pour S2.
- en 2050, le barrage ne se remplit que pour le scénario S3. Les taux de remplissage en fin d'année sont de 76%, 89% et 142% respectivement pour S1, S2 et S3.

Pour le bilan hydrologique du barrage, nous avons procédé à un bilan au pas de temps annuel sur la retenue du barrage de Bagré en 2025 et 2050 pour les trois scénarios S1, S2 et S3.

On peut noter que comparativement à l'année 2000 où le bilan était négatif (variation de stock de $-413,2 \text{ Mm}^3$), les années 2025 et 2050 indiquent des bilans positifs pour les trois scénarios sur la retenue de Bagré. Le bilan négatif en 2000 est dû aux faibles apports d'eau du bassin versant au barrage du fait du caractère particulièrement sec de cette année. Pour les deux années 2025 et 2050, le scénario S1 indique les plus faibles bilans pouvant atteindre $69,2 \text{ Mm}^3$ en 2050. Le scénario S3 en 2025 indique le plus fort bilan ($235,5 \text{ Mm}^3$). Ce bilan hydrologique servira donc à l'évaluation des impacts sur la production hydro-électrique et l'irrigation.

Pour la production d'hydro-électricité, à partir des volumes d'eau turbinés issus du bilan hydrologique, on peut déterminer la production hydro-électrique. Il s'agit du **productible** annuel car la production réelle dépend de la demande. On note une baisse généralisée de la production comparativement à l'année de référence 2000. En 2025, les baisses sont respectivement de -33% , -19% et de -10% par rapport à 2000 pour les scénarios S1, S2 et S3. En 2050, ces baisses atteignent -74%, -56% et -26% pour les mêmes scénarios S1, S2 et S3 respectivement.

Pour ce qui est de la production d'électricité, la valeur des ventes est estimée sur la base du coût de revient du KWh à la SONABEL qui est de 120 FCFA (soit environ 24 centimes de dollars US). Le tableau 28 donne une évaluation économique des impacts des changements climatiques sur la production hydroélectrique à Bagré.

Tableau 28 : Evaluation économique des impacts sur la production hydroélectrique à Bagré

| Scénario | Energie produite en MWh (1) | Valeur des ventes en FCFA (2) | Ecarts en FCFA(3) |
|----------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------|
| 2000 | 47.966 | 5.755.920.000 | 0 |
| 2025_S1 | 32.063 | 3.847.560.000 | -1.908.360.000 |
| 2025_S2 | 39.064 | 4.687.680.000 | -1.068.240.000 |
| 2025_S3 | 42.940 | 5.152.800.000 | -603.120.000 |
| 2050_S1 | 12.615 | 1.513.800.000 | -4.242.120.000 |
| 2050_S2 | 20.983 | 2.517.960.000 | -3.237.960.000 |
| 2050_S3 | 35.635 | 4.276.200.000 | -1.479.720.000 |

A l'analyse des données du tableau 28, il ressort que le scénario S1 va entraîner des pertes sur les chiffres d'affaires tant en 2025 qu'en 2050 par rapport à l'année de référence 2000, soit respectivement de l'ordre de 1.908 et 4.242 milliards de FCFA (environ 3,816 et 8,484 milliards de dollars des USA). Les scénarios S2 et S3 constituent ainsi respectivement, le scénario moyen et le scénario bas avec une baisse notable de l'effet engendré par le changement climatique.

Sur le plan de l'irrigation et partant d'un besoin en eau annuel de 20.000 m³/an du périmètre de Bagré (source MOB), nous avons déterminé les superficies irrigables. Comparé à l'année de référence 2000, les superficies sont en nette augmentation, surtout en 2025. En effet, en 2025, les superficies de 2000 sont multipliées par 5,15 ; 6,28 et 6,90 pour les scénarios S1, S2 et S3 respectivement. Par contre en 2050, ces facteurs multiplicatifs ne sont plus que 2,03 ; 3,37 et 5,73 pour les mêmes scénarios respectivement. Cette situation s'explique par le fait que la mise en valeur de la vallée de Bagré se fait progressivement en fonction de la politique agricole nationale et des opportunités de financement.

Concernant la production piscicole, les évolutions découlant du changement climatique vont en dents de scie. Pour l'estimation des gains et pertes de production, un prix au kilogramme de 1.400 FCFA (2,8 \$US) a été retenu et comprend un prix au producteur de l'ordre de 500 FCFA (1 \$US) le kilogramme pour les pêcheurs et un prix à la consommation (prix au marché) de l'ordre 900 FCFA (1,8 \$ US) le kilogramme. L'évaluation permet de retenir les résultats suivants :

- Pour l'horizon 2025, seul le scénario S1 laisse entrevoir une baisse de production d'une valeur de 43,4 millions de FCFA (86,8 millions US \$) par rapport à l'année de référence 2000. On

note par contre, un gain de production plus important pour le scénario S3, soit 896 millions de FCFA (1,79 millions US \$).

- En 2050, seul le scénario S3 génère un gain de production de l'ordre de 883.4 millions de FCFA (1,76 millions US \$) par rapport à l'année de référence 2000. La valeur de la perte de production la plus importante est enregistrée au niveau du S1, soit 406 millions de FCFA (81,2 millions US \$), ce qui représente un manque à gagner de l'ordre de 144.98 millions de FCFA (environ 290 mille US \$) pour les 500 pêcheurs et 261.01 millions de FCFA (environ 522 millions US \$) (pour la vingtaine de mareyeurs que compte le lac de Bagré.

3.3.4.2. Le barrage de la Kompienga

Comparativement aux observations de ces dernières années (1994-2008) où on a assisté à une phase de normalisation des écoulements, voire une légère tendance à l'augmentation, les projections des écoulements montrent une tendance générale à la baisse quel que soit le scénario considéré (figure 36).

Par rapport à l'année de référence 2000, on observe :

- en 2025, une baisse des écoulements de 15% et 7% pour les scénarios S1 et S2 et une augmentation de 21% pour le scénario S3. Pour les trois scénarios, la gamme de variation maximale des écoulements est donc de -15% et +21%.
- en 2050, une baisse pour les trois scénarios (62% pour S1, 53% pour S2 et 17% pour S3). Les écoulements en 2050 subiront donc une variation maximale entre -62% et -17%.

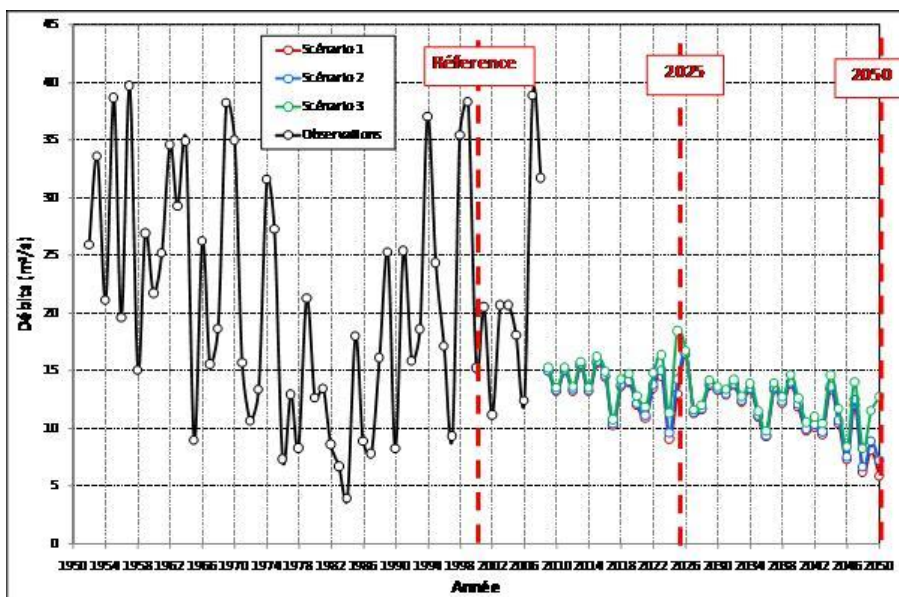


Figure 36 : Evolution des débits annuels pour les trois (3) scénarios de changement climatique sur le bassin de Kompienga.

Les résultats de simulation des débits mensuels de la rivière Kompienga fait ressortir les observations suivantes :

- en 2025, on a une apparition tardive des pics de crues (en fin août - début septembre) et des écoulements d'étiage prolongés (jusqu'en novembre). On note également une baisse des pics de débits pour les scénarios S1 et S2 par rapport à 2000. Ces baisses sont de 31% et 25% respectivement pour S1 et S2. Le scénario S3 présente un pic de débit semblable à celui de 2000.
- en 2050, les débits mensuels sont en nette baisse. Les pics de débits subissent des baisses de 70%, 64% et 40% par rapport à l'année 2000 pour les scénarios S1, S2 et S3 respectivement.

Ces pics de débits apparaissent dans le même mois (août) qu'en 2000. Les débuts et fins d'écoulement sont également comparables à ceux de 2000.

Nous avons évalué les différentes composantes du bilan hydrologique sur la retenue d'eau de Kompienga. Les résultats montrent qu'en 2000, le bilan était déficitaire de $-347,1 \text{ Mm}^3$; ce qui a permis de puiser dans le stock initial en turbinant jusqu'à $695,0 \text{ Mm}^3$. En 2025 et 2050, nous ne connaissons pas les stocks initiaux dans le barrage. En partant donc d'une hypothèse maximaliste que la totalité des apports d'eau est utilisée (turbinage essentiellement) et perdues par évaporation, la variation de stock devient nulle, c'est-à-dire que si on part d'un volume minimal de 200 millions de m^3 (comme supposé pour l'analyse du remplissage du barrage) en début d'année 2025 et 2050, il reste ce même volume de 200 millions de m^3 en fin d'année. On remarque que, compte tenu de l'augmentation de la température en 2025 et 2050, les volumes évaporés subissent des augmentations par rapport à l'année de référence 2000. Ces augmentations sont de 45% en 2025 et atteignent 93% en 2050. Ce qui constitue d'importantes pertes d'eau pour le barrage de Kompienga et une faible disponibilité de l'eau pour la production d'hydro-électricité.

La production d'hydro-électricité est déterminée à partir des volumes turbinés issus du bilan hydrologique sur la retenue. Comme déjà souligné, on note une baisse drastique de la production d'énergie comparativement à l'année 2000. En 2025, les baisses sont de 79%, 72% et 51% pour les scénarios S1, S2 et S3 respectivement. En 2050, la production est nulle dans le cas des scénarios S1 et S2, et très faible (3.224 MWh) pour le scénario S3, soit une baisse de 93% par rapport à 2000. Les conséquences de cette situation en 2050 seront désastreuses pour les secteurs d'activités socio-économiques du pays.

En effet, en 2025, relativement à l'année 2000, le scénario S1 est celui qui occasionne une perte de production plus importante, soit 4.422 milliards de FCFA (8,844 milliards \$) contre 2.846 milliards de FCFA (5,692 milliards \$) pour le scénario S3.

En 2050, en raison du niveau zéro de production électrique pour cause de diminution drastique des disponibilités en eau (scénarios 1 et 2), les pertes de production se chiffrent en moyenne à 5.488 milliards de FCFA (environ 11 millions de dollars US).

Sur la base d'une productivité piscicole moyenne annuelle de 60 kg/ha/an, en l'absence d'aménagements biologiques spécifiques, la production de poissons du plan d'eau a été déterminée:

- en 2025, la baisse (par rapport à l'année 2000) est respectivement de 55%, 53% et 46% pour les scénarios S1, S2 et S3 respectivement.
- en 2050, la baisse s'accroît et est respectivement de 67%, 65% et 56% pour les scénarios S1, S2 et S3 respectivement.

3.3.4.3. Le barrage de Ziga

D'une manière générale, la tendance d'augmentation des écoulements notée sur les débits observés s'estompera dans le futur, et l'on assistera à une tendance à la baisse, avec toutefois de fortes variabilités annuelles.

De manière plus spécifique par rapport à l'année de référence 2000 :

- en 2025, les débits subiront une baisse de 36% et 24% pour les scénarios S1 et S2, et une hausse de 17% pour le scénario S3. La gamme de variation étant donc de -36% et +17% pour l'ensemble des trois scénarios ;
- en 2050, les baisses seront plus prononcées avec 49% pour S1 et 36% pour S2. La hausse sera légère pour S3 (23%). Ce qui donne une gamme de variation maximale des écoulements entre -49% et +23%.

La figure 37 donne l'évolution des débits annuels pour les 3 scénarios à Wayen.

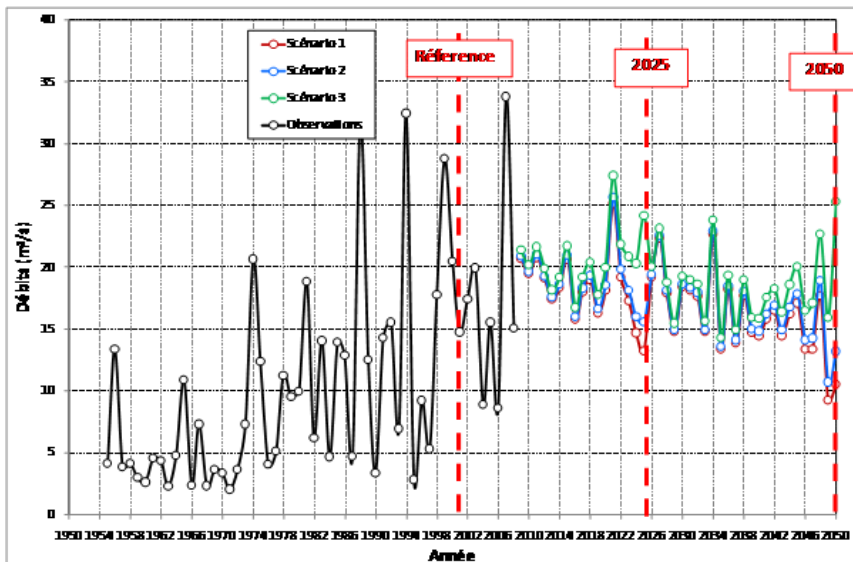


Figure 37 : Evolution des débits annuels pour les trois (3) scénarios de changement climatique sur le bassin du barrage de Ziga (station de Wayen).

A partir du bilan hydrologique, on détermine les volumes d'eau disponibles pour l'alimentation en eau potable de Ouagadougou. Par rapport à l'année de référence 2000, on note :

- en 2025, une augmentation des volumes disponibles de 5%, 8% et 16% pour les scénarios de changement climatique S1, S2 et S3 respectivement ;
- en 2050, on enregistre plutôt des baisses de 14% et 10% pour les scénarios S1 et S2. Le scénario S3 indique une hausse de 4% du volume d'eau disponible.

Sur la base des données disponibles (EIE Ziga, 1995), nous avons projeté la demande en eau de la ville de Ouagadougou en considérant une consommation spécifique de 100 l/hbt/jour en 2025 et 150 l/hbt/jour en 2050. Il s'en suit des besoins totaux en eau de 129,9 millions de m³ à l'horizon 2025 et de 675,8 millions de m³ à l'horizon 2050.

3.3.4.4. Le barrage de Samandeni

On rappelle qu'il s'agit d'un barrage en projet. La tendance générale de normalisation des écoulements annuels amorcée depuis les années 1990 sera interrompue dans le futur avec plutôt une baisse généralisée des débits.

Par rapport à l'année de référence 2000, il ressort les observations suivantes :

- en 2025, des baisses des écoulements quel que soit le scénario. Elles sont de 50%, 46% et 33% pour les scénarios S1, S2 et S3 respectivement ;
- en 2050, des baisses des écoulements indépendamment des scénarios considérés. Ces baisses sont de 56%, 48% et 25% respectivement pour S1, S2 et S3.

La figure 38 donne l'évolution de ces débits.

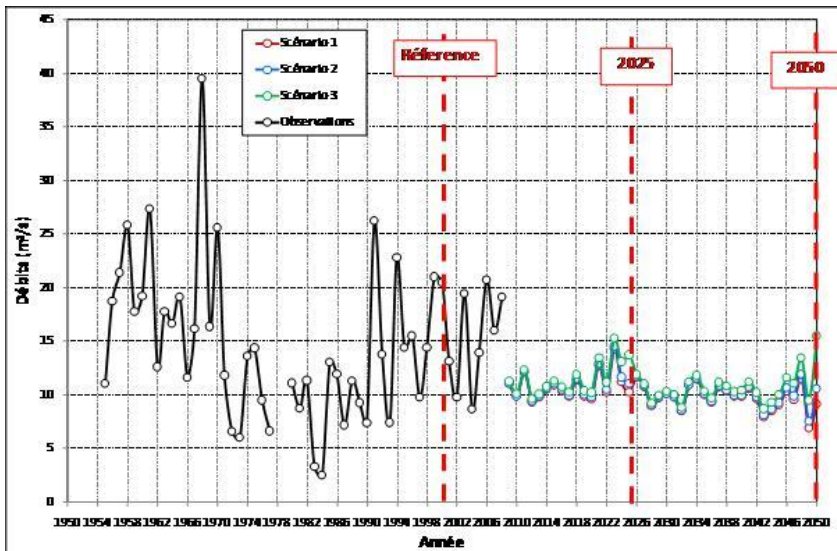


Figure 38 : Evolution des débits annuels pour les trois (3) scénarios de changement climatique sur le bassin de Samendeni.

Au niveau des écoulements mensuels, les résultats montrent que:

- en 2025 et 2050, un décalage du corps des hydrogrammes de crues par rapport à l'année 2000 avec une apparition plus tardive des pointes de débits au mois de septembre. La pointe de débit intervenant au mois d'août en 2000 ;
- en 2025, les débits maximaux enregistrent des baisses de 49% pour S1, 45% pour S2 et 33% pour S3 comparativement à 2000 ;
- en 2050, ces baisses sont de 54% pour S1, 47% pour S2 et 25% pour S3 par rapport toujours à 2000 ;
- les débits et fins d'écoulement interviennent durant les mêmes mois qu'en 2000, même si l'on peut noter des écoulements plus faibles au début de la saison pour l'ensemble des scénarios.

La figure 39 montre l'évolution de ces débits.

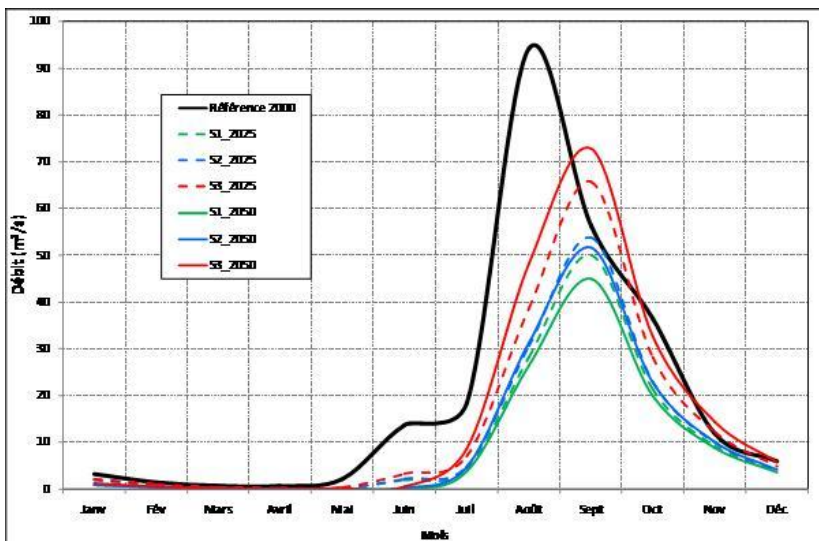


Figure 39 : Evolution des débits mensuels pour les trois (3) scénarios de changement climatique sur le bassin de Samendeni.

Au niveau du remplissage du barrage, avec un volume initial de 50 millions de m³ correspondant au volume de la tranche morte du barrage, on note que le barrage ne se remplit jamais quel que soit le

scénario de changement climatique considéré. En effet, les apports du bassin versant restent largement inférieurs à la capacité de stockage du barrage, même dans le cas d'une augmentation de la pluviométrie. Le barrage semble donc surdimensionné avec un volume de 1.050 millions de m³. Les résultats de l'évaluation de la production d'énergie en fonction des différents scénarios climatiques montrent une baisse significative du potentiel de production du barrage. En effet, par rapport à l'année 2000 (barrage fictif), la production d'hydro-électricité en 2025 serait divisée par 11,0 pour S1 ; 6,5 pour S2 et 3,0 pour S3. En 2050, la production hydro-électrique serait encore plus faible (divisée par 14,4 pour S2 et 2,4 pour S3), voire nulle pour le scénario S1.

Au niveau de l'irrigation, sur la base de besoins en eau du périmètre de Samendeni de 15.850 m³/ha/an (BERA/STI/LI, 2007), on peut estimer les superficies irrigables avec les volumes d'eau d'irrigation issus du bilan hydrologique. Les résultats indiquent une baisse notable des superficies irrigables par rapport à l'année 2000 :

- en 2025, ces baisses sont de 91% pour S1, 85% pour S2 et 65% pour S3 ;
- en 2050, ces baisses s'accroissent, 100% pour S1, 93% pour S2 et 58% pour S3.

Dans le cas de scénarios de baisse des précipitations (S1 et S2), les volumes d'eau ne sont pas suffisants pour faire de l'irrigation. Cette situation portera un préjudice grave au projet qui a, entre autres, pour objectif, la mise en valeur de 23.000 ha à l'horizon du projet (2025-2030).

3.3.5. Mesures d'adaptation

Compte tenu de l'étendue de l'étude et de la diversité des sites étudiés, les propositions de stratégies faites peuvent être généralisables à l'ensemble des ressources en eau du Burkina. Elles consistent essentiellement :

- en la création d'un cadre politique et institutionnel favorable

Parmi les multiples actions et stratégies mises en cours par les pouvoirs politiques afin de réduire la vulnérabilité du Burkina Faso face aux variabilités et changements climatiques, on peut citer, entre autres, l'élaboration et l'adoption du PAGIRE, du PANA, du PANE, la ratification de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), la mise en place d'institutions spécialisées telles que le CONEDD et le CONASUR, et des actions d'ensemencement des nuages (programme SAAGA), la révision de certains documents stratégiques pour une prise en compte des changements climatiques (politique et stratégies en matière d'eau, cadre stratégique de lutte contre la pauvreté, etc...).

- au développement et gestion des ressources en eau

Pour le développement de la ressource en eau, en réponse aux baisses de pluviométrie dans ce contexte de changement climatique, affectant les disponibilités de l'eau sur l'ensemble des sites étudiés, il est indispensable d'augmenter la disponibilité de l'eau par la recherche et la construction d'autres barrages et points de captage. C'est dans cette logique que s'inscrit la réflexion déjà amorcée à Bagré où la construction d'un second barrage (barrage de Nialé) est prévue d'ici 2015 à environ 40 km à l'aval du barrage de Bagré. Par ailleurs, il est primordial de développer des stratégies visant à réduire les pertes par évaporation des plans d'eau, en réponse à l'augmentation de la température, et donc de l'évaporation. A ce niveau, les récentes innovations technologiques telles que la technique du barrage souterrain (exemple de celui de Naré construit en 1997) et la recharge artificielle des aquifères, surtout en zone fracturée de socle, sont fortement envisageables. Des systèmes individuels de collecte et de stockage des eaux de pluie devraient également être encouragés et vulgarisés à travers la construction d'impluviums (sur les toitures et dans les concessions) et de réservoirs. Ces eaux stockées peuvent être utilisées en complément (boisson, ménage, jardinage, etc..) et réduire la pression sur la ressource en eau.

Pour le renforcement de la gestion intégrée des ressources en eau, cette stratégie déjà en cours par la mise en place du programme GIRE, vise à l'intégration de tous les aspects quantitatifs et qualitatifs de l'eau, de tous les acteurs, décideurs et usagers du secteur de l'eau, de toutes les conditions hydrologiques, socioéconomiques et politiques de l'eau et de toutes les échelles temporelles et spatiales de la ressource en eau. Cela passe par une gestion concertée des bassins transfrontaliers et la mise en place d'un cadre de gestion et de planification autonome par bassin versant (mise en place des agences de bassins).

Ces stratégies doivent être soutenues par une amélioration de la gestion de l'eau, dans sa mobilisation (lutte contre les fuites dans les barrages), son acheminement (lutte contre les fuites d'eau dans les canalisations et canaux) et de son utilisation (lutte contre les gaspillages domestiques d'eau, améliorer l'efficacité de l'irrigation). Cela passe aussi par une préservation de la qualité des eaux souterraines et superficielles afin de permettre de limiter la dégradation des ressources en eau. Les autres mesures sont relatives :

- au suivi et évaluation des ressources en eau

Cette stratégie vise à améliorer la connaissance des ressources en eau, à promouvoir la recherche scientifique, à mettre en place un système d'alerte précoce des crues ainsi qu'un système d'information sur l'eau (SNIEau).

- au renforcement des capacités

Cette stratégie passe par la sensibilisation, l'information et la communication, la formation et le développement des connaissances de base, les équipements et outils techniques, le cadre juridique et administratif, la mobilisation des financements et enfin, la coopération et les échanges d'information.

- à la promotion des pêches d'aménagements, afin d'améliorer la productivité et la production des plans d'eau.
- à l'augmentation de l'efficacité d'irrigation des périmètres

Les mesures pour cette stratégie passent par une réfection des canaux d'irrigation, une maîtrise des tours d'eau et une modernisation des équipements d'irrigation. Les choix des cultures et les techniques culturales devraient également être améliorés et adaptés.

IV MESURES D'ATTENUATION

Le Burkina Faso, à l'instar des autres pays en développement et en tant que Partie contractante à la Convention - Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, a entrepris une tentative d'analyse d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre.

Cet exercice a concerné les secteurs de l'énergie et de l'agriculture en raison des difficultés liées d'une part à la disponibilité des données et d'autre part à la complexité d'utilisation des outils de planification/modélisation des scénarii. En effet, l'absence de données suffisamment désagrégées n'a pas permis l'utilisation des outils tels que LEAP pour le secteur de l'énergie ou COMAP pour le secteur de la foresterie. La démarche a consisté à identifier quelques actions d'atténuation non inscrites dans les plans et programmes sectoriels de l'Energie et de l'Agriculture et de les traduire en option d'atténuation. Les émissions évitées par la mise en œuvre de ces options ont été évaluées. Les coûts des options retenues ont été estimés.

4.1. Analyse de l'atténuation des GES

L'inventaire des gaz à effet de serre indique qu'en 2007 les sources clés de GES sont dans l'ordre, les sols agricoles (37,8%), les fermentations entériques bovins (32,3%), ovin (6,1%), caprins (3,9%) le transport terrestre (3,3%), les déchets solides (3,1%), la gestion des fumiers stockage en sol sec (3,1%), les industries énergétiques (1,6%), la fermentation entérique asines (1,2%), la production de ciment (1,2%), la gestion des eaux usées domestiques (1,2%) et la gestion des fumiers bovins (0,9%). Il apparaît clairement dans cette hiérarchie que c'est le secteur de l'agriculture qui émet le plus au Burkina Faso. Ce secteur étant stratégique pour le pays, la mise en œuvre de mesures d'atténuation contraignantes rendra le pays plus vulnérable au changement climatique.

De ce fait, il est important de souligner que le succès des mesures d'atténuation dans le domaine agricole est fortement lié aux effets positifs qu'elles auront sur le rendement et les économies à réaliser sur les facteurs de production. Les producteurs ne prendront aucune mesure si celles-ci n'améliorent pas la rentabilité de leurs exploitations.

L'IGES 2007 indique que le secteur ATCATF est un secteur séquestreur net en CO₂ au Burkina Faso en raison des projets et programmes de reboisement réalisés dans le pays ; aussi il est important que ce secteur soit considéré avec une grande attention.

L'élevage est essentiellement itinérant au Burkina ; cette pratique séculaire constitue un handicap pour une action d'atténuation d'envergure visant l'amélioration de l'alimentation du bétail pour la réduction de la fermentation entérique.

C'est pour ces raisons qu'il a été retenu deux secteurs pour la mise en œuvre de mesures d'atténuation : Le secteur de l'énergie pour des actions de maîtrise d'énergie et l'utilisation d'énergie renouvelable et le secteur de l'agriculture par la diversion des résidus agricoles brûlés dans les champs vers une utilisation énergétique.

4.1.1 Secteur de l'énergie

4.1.1.1 Scénario de base pour l'atténuation

Les stratégies et plans d'actions élaborés dans le secteur de l'énergie et qui peuvent être pris en compte dans un scénario de référence sont ci-dessous cités.

Maîtrise de l'énergie dans l'administration à travers la cellule de Gestion de l'énergie chargée de la mise en œuvre des économies d'énergie électrique dans les bâtiments administratifs.

Stratégie Nationale en matière d'énergies traditionnelles : Cet outil de planification de la politique énergétique dans le sous secteur des énergies traditionnelles est actuellement en cours de discussion entre les principales structures concernées. Cette stratégie contribuera à la réduction de la pression sur la ressource ligneuse à travers les aménagements forestiers pour une production durable du bois énergie et la promotion des économies d'énergie par l'utilisation des foyers améliorés ainsi que la recherche d'énergie de substitution.

La politique nationale en matière de Biocarburants : En cours de formulation, cette stratégie est développée à travers le Comité Interministériel chargé de la Coordination des Activités de développement des Filières Biocarburants au Burkina Faso (CICAFIB).

Le Livre Blanc National (LBN): Le LBN vise la contribution effective de l'énergie à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) et à la réduction de la pauvreté. Certaines options énergétiques concernent le raccordement du réseau électrique à des centrales à base d'énergies renouvelables et au développement du système photovoltaïque communautaire ou individuel.

En considérant un scénario de base où il s'agirait pour le Burkina de satisfaire comme d'habitude la demande énergétique par une augmentation de l'offre d'énergie jusqu'en (2020), fin de la période de planification actuelle dans le secteur énergétique en basant essentiellement sa stratégie sur les produits pétroliers (énergies fossiles) et sur l'importation d'électricité. Ce scénario est caractérisé par les points suivants :

- augmentation de la population à plus de 21 millions en 2020 avec un taux de croissance de 2,9% ;
- des taux d'accès à l'énergie électrique de 100% en milieu urbain et de 49% en milieu rural en 2020;
- des options techniques d'accès à l'énergie dominées par celle du réseau et du thermique à 72% en 2020 avec la réalisation du barrage de Samendeni, pour une production hydro-électrique de 16 Gwh/an et l'interconnexion entre les villes de Bobo-Dioulasso et de Ouagadougou d'une puissance de 85 MW ;
- la demande en énergies fossiles passant de 15% en 2004 à 25% en 2020 tandis que la demande en biomasse connaîtra une baisse allant de 85% en 2004 à 75% en 2020.

4.1.1.2 Scénario d'atténuation

Ce scénario concerne surtout les mesures dont la mise en œuvre permettra de renforcer l'atténuation des émissions de GES. Il s'agira des actions suivantes :

- **Action 1 :** consolider les actions de maîtrise de l'énergie à travers l'utilisation et le remplacement des lampes courantes par des lampes plus efficaces en ciblant les ménages et le tertiaire. L'étude de faisabilité d'élaboration de projet d'efficacité énergétique par l'utilisation des tubes de basse consommation initiée par la SONABEL et le PNUD en 2009 a servi de référence¹. Au cours de cette étude, l'enquête a permis de dénombrer le type, le nombre de lampes et les temps d'usage pour l'année 2008 (tableau 29). Ces données ont été extrapolées à d'autres années proportionnellement à l'évolution du nombre des abonnés par an.

¹ Etude de faisabilité d'élaboration de projet d'efficacité énergétique par l'utilisation des tubes fluorescents de basse consommation. PNUD-BF/SONABEL, janvier 2009.

Tableau 29 : Options d'atténuation par substitution de lampes économiques

| Type de lampe | Scenario de base | | scenario d'atténuation | | temps moyen d'usage (h) | Economie/an /lampe (kWh/an/lampe) |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| | Puissance appelée (W) | Type de lampe | Puissance appelée (W) | économie par unité de lampe (W) | | |
| Tube fluorescent de 120 cm | 45 | adaptateur + T5 | 31 | 14 | 2,35 | 12,0 |
| Tube fluorescent de 60 cm | 28 | adaptateur + T5 | 17 | 11 | 1,28 | 5,1 |
| Lampe à incandescence de 40 W | 40 | LFC de 15 W | 15 | 25 | 1,79 | 16,3 |
| Lampe à incandescence de 60 W | 60 | | | 45 | 1,46 | 24,0 |

Sur la base de la tendance historique de l'évolution du nombre des abonnés de la SONABEL entre 1997 et 2007, le nombre des abonnés futurs a été évalué. Il est fait l'hypothèse d'une distribution constante des types de lampe dans le futur et du maintien du temps d'utilisation pour chaque type de lampe comme observé dans l'enquête de l'étude de faisabilité d'élaboration de projet d'efficacité énergétique par l'utilisation des tubes de basse consommation conduite par la SONABEL et le PNUD en 2009.

A l'horizon 2030, 8.083.140 lampes seront installées selon la répartition suivante : 82% de lampes T5 (31% lampes de 120 cm et 52% lampes de 60 cm) et 8% lampes fluo compact. L'achat des lampes dont le coût est évalué conformément aux meilleures offres du marché de l'étude SONABEL² est estimé à 29.106.363.925 FCFA environ 58 millions US \$. Sur la période 2015-2030, (l'abonné assure le remplacement de la lampe en fin de vie) le cumul des émissions de CO₂ est de 336 Gg. L'investissement par tonne de CO₂ évitée est alors de (172 \$ tCO₂)

Si l'option de l'éclairage efficace a été retenue, il reste cependant important d'ouvrir les opportunités d'action d'atténuation sur l'ensemble des équipements d'utilisation d'énergie tels que par exemple les systèmes performants de production de froid (climatiseur et réfrigérateur). La promotion du transport en commun reste également une solution à explorer.

- **Action 2** : Assurer l'installation de 20 MW solaire PV relié au réseau tous les 10 ans. L'année 2015 est planifiée pour l'opérationnalisation de la 1^{ère} centrale, la seconde étant prévue pour 2026.

L'énergie produite a été évaluée à 26,3 GWh jusqu'en 2025 et 52,6 GWh à partir de 2026 en considérant un facteur d'utilisation du système solaire de 15%. Ces productions permettent d'éviter 253,5 Gg tCO₂ de 2015 à 2030. L'investissement du système a été estimé à 136,4 milliards de FCFA (278,8 millions US \$)³. En prenant en compte la durée de vie de chaque système (environ 25 ans) l'investissement par tonne de carbone évitée est de 443,2 US \$ tCO₂.

La prise en compte de ces deux mesures d'atténuation a permis d'évaluer l'évolution des réductions d'émissions de la catégorie production énergétique (figure 40).

² 2752 FCFA pour les lampes T5 de 60 cm 6802 FCFA pour celles de 120 cm et 5825 FCFA pour les lampes fluo-compactes.

³ Coût moyen de projet PV en Allemagne et Corée (5,2 millions d'euros/MW)

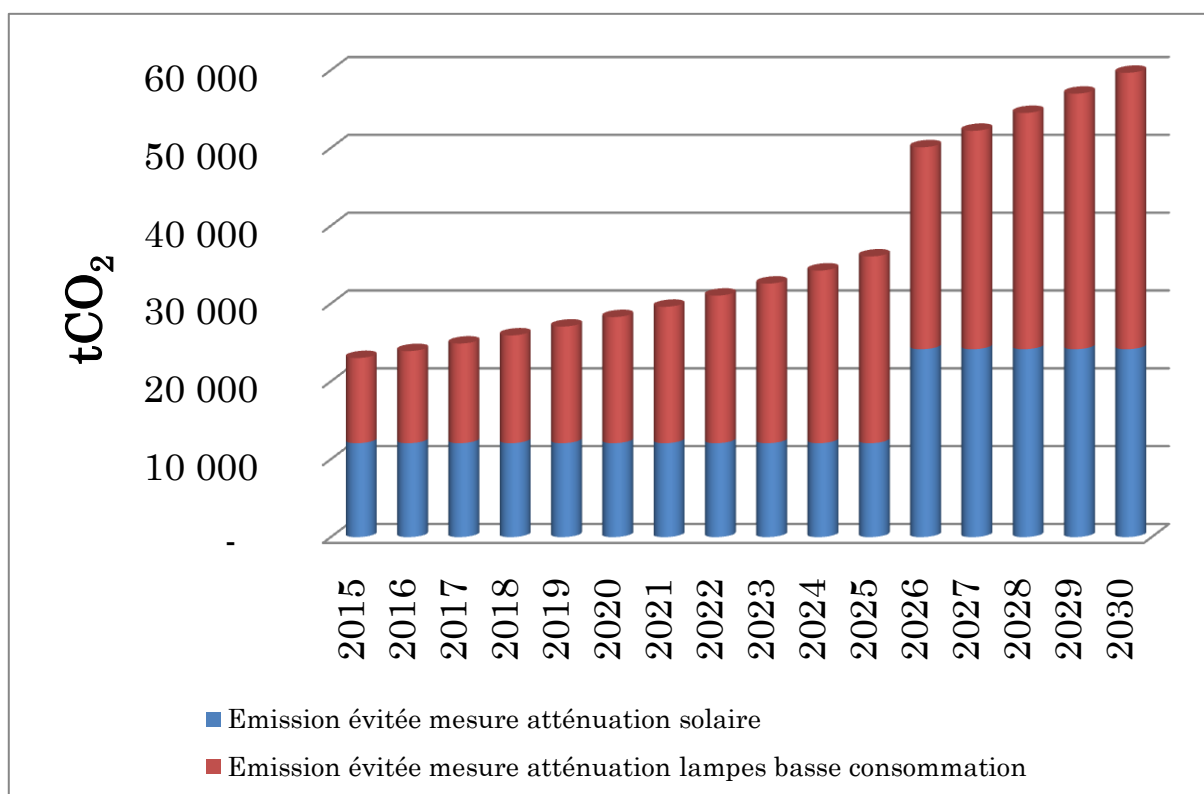


Figure 40: Evolution des réductions dans émissions dans le secteur de l'énergie

4.1.2 Secteur de l'agriculture

4.1.2.1 Scénario de base pour l'atténuation

La Stratégie de Développement Rural (SDR) est le cadre de référence pour toutes les actions dans le secteur rural à l'horizon 2015 avec comme priorité de développement, la promotion des filières agricoles, forestières, fauniques, halieutiques et pastorales.

Pour opérationnaliser ces orientations et stratégies nationales, les autorités publiques ont pris un certain nombre de mesures parmi lesquelles nous pouvons relever l'élaboration des plans d'action relatifs à des filières stratégiques et la mise en œuvre de projets/programmes de promotion de filières Agro-Sylvo-Pastorales :

- le plan d'action filière riz prévoyant d'aménager environ 2.500 ha de bas-fonds ;
- le plan d'action COTON
- le plan d'action de la filière Bétail/viande envisageant entre autres, d'améliorer le potentiel génétique des races locales, d'optimiser les différentes rations pour la rentabilité des opérations d'embouche, de valoriser les résidus agricoles (paille des différentes céréales) dans l'alimentation animale avec le traitement à l'urée ;
- le plan d'action de gestion intégrée de la fertilité des sols visant entre autres à transformer les résidus de récolte en fumure organique ;
- le plan d'action de la mécanisation agricole poursuivant l'augmentation des taux d'équipement dans les différentes zones du Burkina à travers principalement le développement de la culture attelée ;
- la valorisation de la bouse de vache par la production de biogaz contribuera également à atténuer les émissions de GES. En effet, le projet dénommé "**Biogaz for better life**" prévoit

l'installation de plus 25.000 unités de biogaz pour valoriser la bouse de 75.000 vaches en stabulation d'ici l'an 2015.

4.1.2.2 Scénarii d'atténuation

a) Les options d'atténuations

Les options de réduction d'atténuation dans le secteur de l'agriculture sont entre autres :

- l'amélioration de la composition et de l'utilisation des aliments pour bétail pour la réduction de la fermentation entérique;
- l'amélioration de la gestion des terres cultivées et des pâturages et la restauration biologique des sols et des terres dégradées ;
- renforcement des systèmes de gestion du fumier et la pratique du compostage ;
- la réduction du brûlage au champ des résidus de récolte.

Il y a déjà quelques années que l'Etat Burkinabé s'est lancé dans une campagne de vulgarisation de la production de la fumure organique par la promotion des fosses de compostage. Cette initiative devrait se poursuivre notamment avec l'appui des programmes tels que le programme d'investissement communautaire en fertilité agricole (PICOFA) et le programme de développement agricole de GTZ (PDA/GTZ).

Pour ce qui concerne l'amélioration de la gestion des terres cultivées et la restauration des terres dégradées, de nombreuses initiatives sont prises à travers les pratiques des techniques de collecte et de conservation de l'eau comme le zaï ou le djengo et la demi-lune. Pour freiner le ruissellement et l'érosion du sol, de nombreuses techniques telles que les cordons pierreux et les bandes enherbées ont été développés (cf. paragraphe 3.2.5.2).

L'élevage est essentiellement itinérant au Burkina ; cette pratique séculaire constitue un handicap pour une action d'envergure visant l'amélioration de l'alimentation du bétail pour la réduction de la fermentation entérique.

La limitation du brûlage au champ des résidus agricoles pourrait constituer un scénario d'atténuation intéressant du secteur agricole. Les résidus collectés peuvent être utilisés pour la production d'énergie notamment électrique.

b) choix du scénario d'atténuation

En raison de l'insuffisance des informations spécifiques aux options d'atténuation décrites ci-dessus et de la complexité de la modélisation de leurs impacts futurs, une seule action a été retenue pour constituer le scénario d'atténuation du secteur de l'agriculture : il s'agit de la réduction du brûlage au champ des résidus de récolte. Cette réduction est obtenue en collectant les déchets de tige de cotonnier pour des gazogènes couplés à des groupes électrogènes pour la production d'électricité. La pratique courante sur la culture du coton est la mise en tas des tiges et leur brûlage au champ pour des raisons phytosanitaires. L'option de production d'électricité à partir de ces déchets permettra de répondre au défi d'accroissement de l'offre électrique notamment en milieu rural. Cette option a fait l'objet d'études¹ et est actuellement à l'essai sur la ville de Pô dans la perspective de l'installation de deux unités de 250 KW à Pô et à Garango².

¹ Direction Générale de l'Energie (DGE) ; Institut de l'Energie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF)
« Etude de faisabilité de production intégrée d'électricité à partir de biomasse au Burkina Faso »

² NOVIS-ATMOSFAIR : Projet pilote d'exploitation de résidus agricoles pour l'électrification rurale au Burkina Faso : De l'électricité à partir de la gazéification de Biomasse pour Pô et Garango.

Dans le scénario d'atténuation, le principe du déploiement de cette technologie est l'installation d'une capacité de 250 kW sur chaque unité d'égrenage de coton pour la consommation de l'unité. Le surplus de l'électricité sera fourni au réseau local. Le Burkina compte 18 unités d'égrenage autour desquelles seront bâties les unités de production d'électricité et il est prévu, à court terme, que ce nombre soit porté à 20³. Pour bénéficier du retour d'expérience des unités de Garango et de Pô, les unités du scénario d'atténuation ne seront installées et opérationnelles qu'à partir de 2015.

La substitution de l'électricité fossile conduirait à une économie de 900 g de CO₂/kWh d'électricité produite.

Les données relatives au coût d'investissement ont été obtenues auprès des promoteurs des unités de Pô et Garango. L'installation des 20 unités coûterait 12,1 milliards de francs CFA (24,2 millions US \$) et économiserait 29,6 ktCO₂ par an. Le tableau 30 présente le calcul de la production des centrales gazo-électrogènes, les émissions évitées et l'investissement à réaliser.

Tableau 30 : Productions des centrales gazo-électrogènes et émissions de CO₂ évitées

| Nombre d'unité d'égrenage | Nombre d'unités de gazéification à installer | Puissance unitaire (kW) | Puissance Totale | Énergie produite par an GWh | Quantité de tiges de coton consommée (tonnes) | Emission évitée (tonnes) | Coût d'investissement (FCFA) \$ US | Coût d'investissement par tonne de CO ₂ \$US |
|---------------------------|--|-------------------------|------------------|-----------------------------|---|--------------------------|------------------------------------|---|
| 20 | 20 | 250 | 5.000 | 32,85 | 27.375 | 29.565 | 24.270.000 | 820,9 |

Le coût d'investissement par tonne de CO₂ évité par an est de 410 452 FCFA/tCO₂ (820,9 \$/tCO₂). La mise en œuvre de cette action devrait provoquer une transformation du marché national qui causera une baisse de coût des lampes et par conséquent de la tonne de CO₂ évitée.

4.2. Contraintes pour la mise en œuvre des actions d'atténuation

4.2.1 Contraintes techniques

Les difficultés d'obtention des données spécifiques à certaines technologies qu'on pourrait utiliser dans le contexte Burkinabé pour l'atténuation constituent les principales contraintes. Malgré la disponibilité des structures de recherche à s'investir dans la capitalisation de ces données nécessaires, force est de constater que la faiblesse ou même le manque de ressources ne facilite pas les initiatives de recherche dans ce sens. Les actions visant donc l'atténuation à travers des mécanismes tels que le MDP ont alors du mal à se développer.

4.2.2 Contraintes financières

A l'élaboration des projets prioritaires lors de la CNI du Burkina Faso sur les changements climatiques, il était sous-entendu l'obtention de financements de la part de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changement Climatiques (CCNUCC). Cependant, la CCNUCC s'est avérée être un facilitateur et non un bailleur ce qui du reste, a modifié considérablement l'orientation initialement réservée à la question du financement de ces projets. La recherche d'autres sources de

³ Ministre chargé de mission auprès du Président du Faso chargé de l'analyse et de la prospective « Etude rétrospective sur la filière coton au Burkina Faso » octobre 2008.

financement au niveau international n'a pas donné des résultats encourageants. Ainsi, on remarque que l'essentiel des projets prioritaires mis en œuvre relèvent de planifications indépendantes de la CNI.

L'accès au financement pour l'acquisition des équipements relatifs aux énergies renouvelables reste également une gageure dans l'environnement des services financiers proposés. En effet, les institutions privées de financement ont généralement des produits financiers non adaptés à ce type d'investissement dont la rentabilité est le plus souvent différée dans le temps.

4.2.3 Contraintes sur le plan institutionnel

Les différents projets prioritaires identifiés dans la CNI avaient un caractère transversal touchant plusieurs domaines (énergie, agriculture, foresterie, élevage, hydraulique, industries, etc.) et nécessitant l'implication des acteurs de ces domaines. Malheureusement, la portée de ces projets n'a pas été perçue à sa juste valeur et est restée une « affaire » du seul ministère chargé de l'Environnement.

Les projets prioritaires devaient être perçus comme un cadre de référence de projets d'envergure nationale dont la mise en œuvre tend à une meilleure prise en compte des questions liées aux changements climatiques.

4.3 Mesures d'accompagnement pour la mise en œuvre des mesures d'atténuation de la DCN

Pour une meilleure mise en œuvre de la deuxième communication nationale du Burkina Faso sur les changements climatiques, un certain nombre de mesures d'accompagnement s'avèrent nécessaires.

4.3.1 Au plan institutionnel

Il est suggéré de mettre en place une organisation pérenne avec un Chef de file (le SP/CONEDD) pour la conduite des inventaires. En tant que structure étatique dépositaire des données statistiques, l'INSD devrait jouer un rôle central dans cette organisation.

Les autres ministères techniques clés tels que les ministères en charge des forêts, de l'agriculture, des ressources animales, de la recherche, des finances et de l'économie, de l'énergie, du commerce ont aussi leurs contributions à apporter.

4.3.2 Au plan technique et de la recherche

Le besoin de disposer de certains paramètres qui tiennent compte des réalités du contexte national notamment les facteurs de conversion et d'émission en matière de gaz à effet de serre est essentiel. A cet effet, il convient de privilégier la recherche nationale (CNRST, CNSF, Universités...) pour apporter des solutions.

4.3.3 Au plan fiscal

Au niveau fiscal, une politique de taxation préférentielle en faveur des équipements ou de technologies d'atténuation devra être envisagée en concertation avec le ministère en charge des finances et celui en charge du commerce (FASONORM par ex.).

4.3.4 Au plan organisationnel

Il s'agit de :

- impliquer toutes les structures concernées par la question des changements climatiques au processus de la dynamique à engager.
- définir clairement les rôles des différentes parties prenantes en vue d'éviter les conflits de compétence et la redondance des actions menées ;
- créer un cadre permanent et efficace de concertation sur les questions liées aux changements climatiques.

4.3.5 Au plan législatif et réglementaire

Il s'agira de proposer les textes législatifs et réglementaires nécessaires :

- à l'acquisition des technologies ;
- à la vulgarisation et à la sensibilisation sur la problématique des changements climatiques.

Il s'avère nécessaire de prendre en compte les questions relatives à la normalisation, à l'application des textes réglementaires relatifs aux feux de brousse, aux défrichements, aux évaluations et aux inspections environnementales, etc.

4.3.6 Au plan du financement

4.3.6.1 Les Financements intérieurs

a) Financement par l'Etat

La contribution du budget de l'Etat pourrait provenir de :

- la contrepartie nationale des projets et programmes portant sur les changements climatiques ;
- l'apport de l'Etat au niveau des Conventions ;
- des exonérations fiscales et douanières ;
- la fiscalité préférentielle ;
- des subventions.

b) Financement par les collectivités décentralisées

Les collectivités décentralisées seront impliquées dans les différents financements pour la réalisation d'infrastructures ou de gestion de l'environnement relevant de leur territorialité. Les collectivités décentralisées pourraient explorer la possibilité de financement à travers les opportunités offertes par les jumelages.

c) Financement par le secteur privé

Il s'agit de mettre en place des mécanismes pouvant inciter le secteur privé à s'investir davantage dans les questions liées aux changements climatiques à travers, par exemples, des systèmes de bonification pour les industries ou entreprises satisfaisant à certains critères liés à la prise en compte de la dimension changement climatique dans leurs activités.

4.3.6.2 Les Financements extérieurs

- **La Coopération Bilatérale et Multilatérale**
- **Les Fonds au niveau mondial pour l'environnement**
 - le Fonds Mondial pour l'Environnement ;
 - le Fonds Spécial Changements Climatiques ;
 - le Mécanisme pour un Développement Propre ;

V. RECHERCHE ET OBSERVATION SYSTEMATIQUE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU BURKINA FASO

5.1. Réseau national d'observations systématiques de l'environnement et du climat

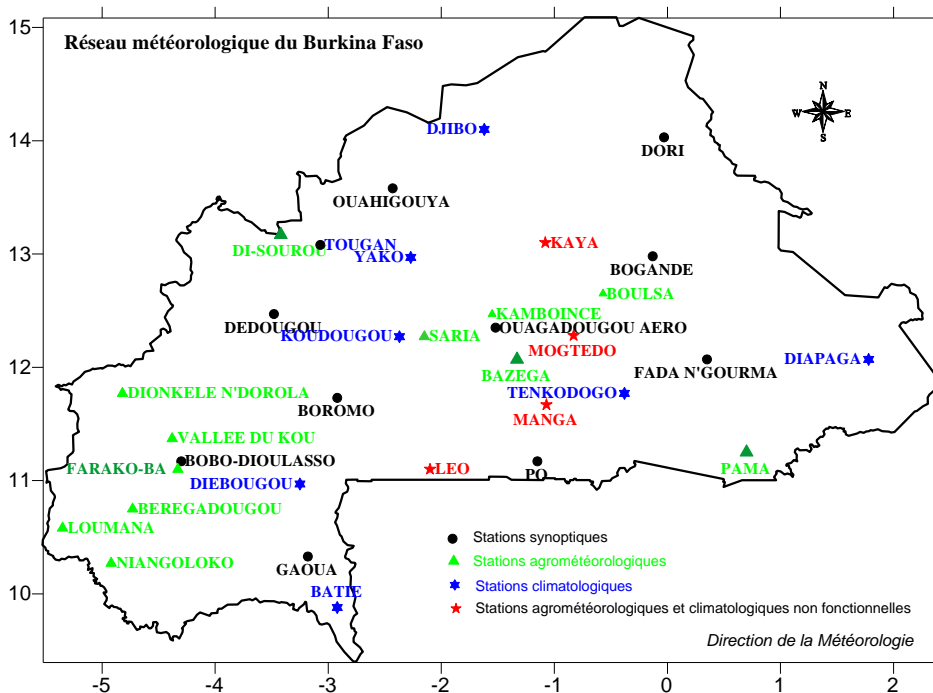
5.1.1. Réseau d'observations météorologiques

Les activités météorologiques au Burkina Faso ont d'abord été essentiellement des activités de relevés pluviométriques, assurées par les missionnaires de l'Eglise catholique à partir de 1902 et par l'Administration coloniale par la suite. Le 12 Décembre 1959, l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA) est créée et les activités météorologiques ont été alors essentiellement orientées vers l'assistance à la Navigation Aérienne. Il aura fallu attendre 1972 pour que le pays se dote d'une Direction Nationale de la Météorologie par décret n°72-278/PM/MTT/T/URB du 30/12/1972. Cette Direction est placée sous l'autorité du Ministère chargé des Transports. Elle relève de la Direction Générale de l'Aviation Civile et de la Météorologie, (Garané, 2010).

La Direction de la Météorologie est chargée de:

- la gestion du réseau d'observations météorologiques (renforcement, suivi, entretien, ...);
- la collecte, le traitement et l'archivage des données météorologiques et climatologiques;
- l'élaboration et la diffusion des produits et informations météorologiques, agro météorologiques et climatologiques pour l'assistance aux différents secteurs d'activités socio-économiques du pays (aviation civile, agriculture, élevage, foresterie, santé, éducation, environnement, énergie, bâtiments et travaux publics, etc.).

Pour accomplir ses missions la Direction de la Météorologie s'appuie sur un réseau de stations d'observation et de mesure (carte 8)



Carte 8 : Réseau d'observations météorologiques du Burkina Faso

Ainsi le réseau compte :

- 10 stations synoptiques,
- 09 stations climatologiques fonctionnelles,
- 03 stations climatologiques non fonctionnelles,
- 20 stations agrométéorologiques.

En outre on note :

- **quelques cent trente (130) postes pluviométriques**
- **une Station de radiosondage** et un dispositif de réception d'images satellitales et de produits d'analyse comprenant : Une Station MSG, un MDD, un PDUS et un SADIS installés à Ouagadougou à l'ASECNA;
- **deux Radars météorologiques** basés à Ouagadougou à Bobo-Dioulasso et qui ont été acquis par le Programme SAAGA.

Les facteurs qui constituent des faiblesses pour la météorologie du Burkina Faso portent sur le réseau d'observations et de mesures, le système national de traitement, de gestion et de diffusion des données et produits, sur les ressources humaines. En effet, la faible densité du réseau de mesures rend difficile la caractérisation de la variabilité inter et intra saisonnière de la pluviométrie qui est très forte en zone sahélienne mais aussi ne permet pas de faire un suivi rapproché des phénomènes convectifs.

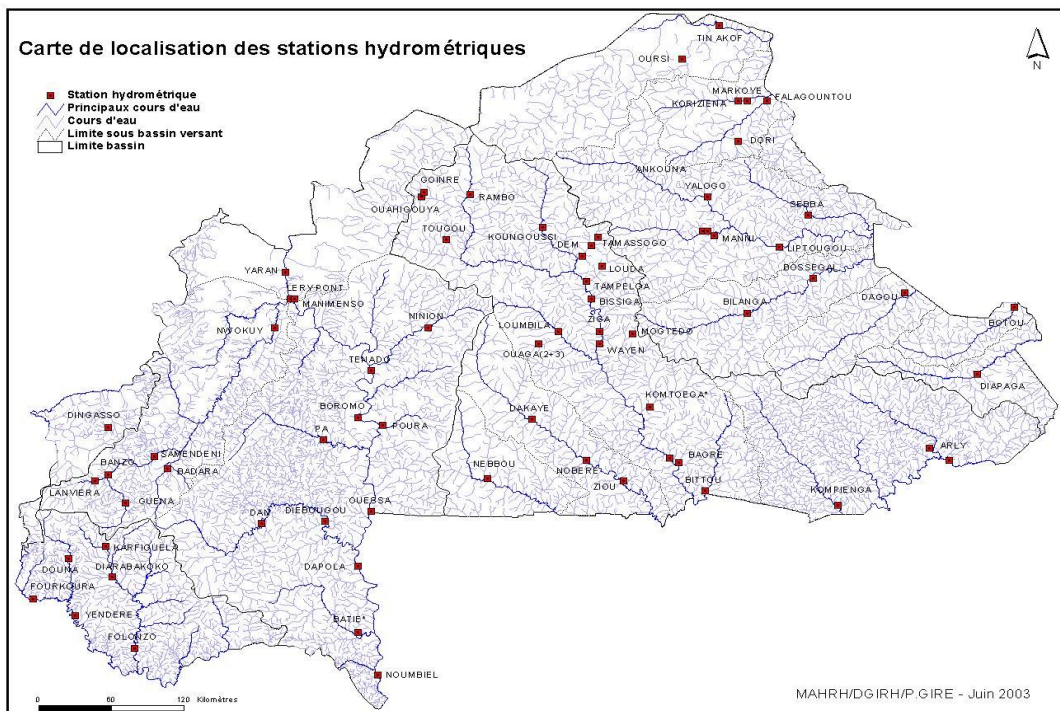
5.1.2. Réseaux d'observation des ressources en eau

La connaissance de la ressource en eau et de ses usages (ouvrages, quantités utilisées, pollutions, impacts sur la ressource et sur l'environnement, risques, etc.) est la base de la planification et gestion rationnelles de l'eau.

Au Burkina Faso, les premières mesures systématiques sur les rivières datent de 1952. Le suivi et mesures sur les ressources en eau a été confiée à la Direction Générale des Ressources en Eau (DGRE) du Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources halieutiques. Cette structure a, entre autres, pour mission :

- la politique nationale de l'eau
- les politiques sectorielles de GIRE et d'AEP et de mobilisation des ressources en eau par la réalisation des barrages.

Le réseau hydrométrique actuel comprend 94 stations réparties sur les cours d'eau, les barrages, les lacs et les mares naturelles. Les observations portent sur les variations du niveau d'eau ainsi que les débits pour les cours d'eau. La carte 9 ci-dessous donne la localisation et la répartition des stations de mesure.



Source : MAHRH/DGRE, 2003

Carte 9 : Réseau de mesures hydrométriques du Burkina Faso

5.2. Dispositif institutionnel et principaux programmes de recherche sur les changements climatiques

5.2.1. Dispositif institutionnel

5.2.1.1 le CNRST

Le centre national de la recherche scientifique et technologique (CNRST) assure la coordination et le contrôle de l'ensemble des activités de recherche scientifique conduites au Burkina Faso, tant par les structures nationales qu'étrangères opérant sur le territoire burkinabè.

Il tire son origine de l'Institut fondamental d'Afrique noire (IFAN) créé en France durant la période coloniale et dont la section de Haute-Volta a été installée en 1950. La structure est devenue Centre voltaïque de la recherche scientifique (CVRS) en 1965, puis Centre national de la recherche scientifique et technologique (CNRST) depuis 1978. Il est aujourd'hui un établissement public à caractère scientifique, culturel et technique (EPSCT) relevant du Ministère des Enseignements Secondaire, Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESSRS).

Parmi les missions dévolues au CNRST on note, entre autres :

- ✓ contribuer à définir, à élaborer et à mettre en œuvre la politique nationale en matière de recherche scientifique et technologique ;
- ✓ élaborer, exécuter et contrôler des programmes de recherche scientifique et technologique ;
- ✓ assurer la diffusion de l'information scientifique et technique ;
- ✓ participer à la formation scientifique des cadres ;
- ✓ valoriser les résultats de la recherche et promouvoir leur utilisation par les populations.

Pour réussir efficacement sa mission, le CNRST s'est doté de plusieurs services centraux dont l'Agence nationale de valorisation des résultats de la recherche (ANVAR) et le Forum national de la recherche scientifique et des innovations technologiques (FRSIT) qui est organisé une fois tous

les deux ans. Les instituts opérationnels de recherche sont :

- Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA) ;
- Institut de recherche en sciences appliquées et technologies (IRSAT) ;
- Institut de recherche en sciences de la santé (IRSS) ;
- Institut des sciences des sociétés (INSS).

Tous ces instituts qui exécutent plusieurs programmes de recherche dans des laboratoires et unités spécialisés, abordent, à des degrés divers, les aspects liés aux changements climatiques, notamment dans le domaine de l'adaptation à ses effets pervers.

5.2.1.2 Les universités

a) L'université de Ouagadougou a été créée en 1974 avec seulement 374 étudiants. Elle en compte aujourd'hui plus de 30.000. Université dite de seconde génération, elle a démarré ses activités académiques sur la base d'Ecoles et d'Instituts. Depuis la refondation intervenue en 2000, elle fonctionne sur la base d'unités de recherche et de formation (UFR) et est dotée d'un statut juridique d'Etablissement Public à caractère Scientifique, Culturel et Technique (EPSCT).

Parmi les objectifs poursuivis par la refondation, on note, entre autres, la nécessité :

- d'ouvrir désormais ce temple du savoir à son environnement, à la société burkinabè;
- d'orienter davantage la recherche universitaire vers la résolution des problèmes de développement et le mieux-être des populations dans tous les domaines;
- d'intensifier le développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication (Internet, informatique, enseignement à distance. . .).

Pour répondre à la demande croissante des étudiants, l'Etat a créé une deuxième université à Ouagadougou (Université Ouaga 2).

b) L'université polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB) a été créée le 19 septembre 1995, par le décret n° 95-340/PRES/MESSRS en tant que Centre Universitaire Polytechnique de Bobo-Dioulasso (CUPB). Le 16 mai 1997, l'adoption du décret n° 97-254/PRES/PM/MESSRS a transformé le CUPB en Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB). La création de l'UPB répond à une politique de décentralisation de l'enseignement supérieur au Burkina Faso.

L'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso est un Etablissement public de l'Etat à caractère scientifique, culturel et technique (EPSCT), chargé d'enseignement supérieur et de recherche scientifique. C'est une université nationale qui a pour mission l'élaboration et la transmission de la connaissance pour la formation des hommes et des femmes afin de répondre aux besoins de la Nation. Pour y parvenir l'UPB s'assigne les objectifs suivants :

- ✓ former des cadres dans tous les domaines en général et dans les filières professionnalisantes en particulier ;
- ✓ conduire des activités de recherche scientifique et en vulgariser les résultats ;
- ✓ élever le niveau technique, scientifique et culturel des étudiants pour une ouverture sur le marché de l'emploi et les secteurs de production ;
- ✓ délivrer des titres et diplômes ;
- ✓ valoriser les compétences dans tous les secteurs d'activité du pays.

c) L'Université de Koudougou a ouvert ses portes à la rentrée académique 2005/2006. Elle intègre l'Ecole normale supérieure de Koudougou (ENSK) qui a pour mission la formation académique et pédagogique des enseignants des lycées et collèges et le recyclage des cadres de l'éducation de base.

L'Université de Koudougou (UK) compte cinq unités de formation et de recherche (UFR), deux écoles et un institut.

Plusieurs universités et centres de recherche et d'enseignement supérieur existent actuellement dans le pays. On peut mentionner, sans être exhaustif :

d) les universités et centres d'enseignement supérieur privés

Les universités créées par le Conseil national de l'enseignement catholique (université Saint Thomas d'Aquin à Ouagadougou, les Unités universitaires de Bobo-Dioulasso et de Kaya, campus locaux de l'Université catholique ouest-africaine (UCAO) ;

L'université Libre de Bruxelles (ULB) ;

Etc.

Le Burkina Faso dispose donc d'un potentiel important de structures de recherche et de formation qui peut être valablement utilisé dans le domaine des changements climatiques.

5.2.1.3 Les structures dépositaires de données pertinentes pour les IGES

Les autres structures interviennent beaucoup plus comme sites dépositaires de données pertinentes pour les inventaires des gaz à effet de serre.

Il s'agit de :

Les institutions étatiques

le Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable (CONEDD) ;

la Maîtrise d'Ouvrage de Bagré (MOB) ;

l'Autorité de la Mise en Valeur de la Vallée du Sourou (AMVS) ;

- le Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST) ;

l'Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA) ;

l'Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies (IRSAT) ;

la Direction de la Météorologie (DM) ;

l'Université de Ouagadougou (UO) ;

l'Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB) ;

le Bureau National des Sols (BUNASOLS) ;

- l'Institut National de la Statistique et de la Démographie (INSD) ;

la Direction Générale des Statistiques Agricoles (DGPSA) ;

le Service des Statistiques Animales (SSA) ;

l'Institut Géographique du Burkina (IGB) ;

la Direction des Intrants et du Machinisme Agricole (DIMA) ;

Direction de la Protection des Végétaux et du Conditionnement (DPVC) ;

la Direction Générale de l'Eau (DGRE) ;

la Direction Générale de l'Hydraulique Agricole (DGHA) ;

la Direction Générale de la Conservation de la Nature.

Les institutions privées, d'économie mixte et les projets

- la Société de Fibres et Textiles de Burkina (SOFITEX) ;

- l'Union Nationale des Producteurs de coton du Burkina (UNPC-B) ;

- l'Union Nationale des Coopératives Agricoles et Maraîchères du Burkina (UCOBAM) ;

- la Société Nouvelle Société Sucrière de la Comoé (SN-SOSUCO) ;

- l'Office National de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA) ;

- la Société Burkinabé de Cuir (SBC) ;

- l'Abattoir Frigorifique de Ouagadougou (AFO) ;

- le Programme National de Gestion des Terroirs (PNGT) ;

- la SAPHYTO ;

- Société Agro-Pastorale et Industrielle du BURKINA (**SAPIN/B**) ;

- Société de Commerce des Produits Agricoles et Chimiques (**SOCOPAC**) .

Les institutions régionales ou internationales

- l'Institut de Recherche pour le développement (IRD) ;
- le Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD);
- la représentation de la FAO ;
- l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN);
- 2iE (EIER);
- le Centre de Recherche sur l'Eau Potable et l'Assainissement (CREPA);

Dans la quasi-totalité des cas, le système d'archivage utilisé est le papier et le support numérique. La consultation des données se fait généralement sur place.

Il n'existe malheureusement pas un cadre formalisé de communication entre les différents acteurs sur la problématique d'inventaire des gaz à effet de serre.

5.3. Analyse des limites de la recherche et de l'observation systématique des changements climatiques

Plusieurs facteurs constituent des facteurs limitant pour la recherche et l'observation systématique des changements climatiques. Au nombre de ces facteurs, on retient :

- la faible densité du réseau de mesure, qui rend difficile la caractérisation de la variabilité inter et intra saisonnière de la pluviométrie, mais aussi le coût élevé de la gestion et de l'entretien des réseaux de mesures, d'observations et leur suivi ;
- le manque de personnel qualifié en quantité suffisante surtout dans les domaines de la gestion des bases de données, de la statistique et de la programmation informatique ;
- la lente remontée des données : la Direction de la Météorologie ne peut recevoir en temps réel que les données en provenance des 10 stations synoptiques, ce qui est insuffisant pour une analyse opérationnelle de la situation agrométéorologique sur le pays et une caractérisation des phénomènes d'inondation ;
- l'insuffisance des ressources humaines.

VI. EDUCATION, FORMATION ET SENSIBILISATION DES POPULATIONS SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

6.1. Les changements climatiques dans les curricula de l'éducation et des formations formelles

Le programme d'enseignement intégrant des aspects liés aux changements climatiques, concerne essentiellement:

- Climatologie
- Bioclimatologie (relations eau-sols-plantes-atmosphère et techniques d'amélioration du bilan hydrique des cultures)
- Climatologie dynamique et géomorphologie climatique
- Aménagements hydrauliques en réponse au CC
- Sécheresses, prévisions de changements climatiques et avenir du pastoralisme

6.2. Effort de sensibilisation du public sur les changements climatiques

La COP15 de Copenhague semble véritablement être le tournant majeur dans la sensibilisation du grand public sur les CC qui, jusque là étaient du domaine de quelques spécialistes. Beaucoup n'étaient pas au courant de la tenue régulière de ce type de rendez-vous mondial pour discuter de problèmes qui concernent toute l'humanité. Cet état de fait peut être expliqué par différentes contraintes parmi lesquelles, on peut retenir :

- i. l'insuffisance de compétences nationales dans les différents domaines techniques touchant les changements climatiques. A ce niveau, le constat est que le Département en charge de l'environnement (point focal des conventions internationales post Rio) est lui-même insuffisamment outillé. De plus il apparaît que les cadres de l'Etat manquent de volonté, de disponibilité ou simplement d'intérêt à s'appropriier les grandes questions de ce genre ;
- ii. l'implication non encore effective des Départements ministériels autres que celui en charge de l'Environnement dans la gestion des questions liées aux changements climatiques.
- iii. l'inexistence de mécanismes nationaux pour un financement minimal de la gestion de ce genre de questions, à travers par exemple le comité national CC, et l'absence de moyen financier pour mettre en œuvre les actions de renforcement des capacités.

6.3. Nécessité de renforcement des capacités

Compte tenu de l'importance des différents secteurs de l'économie nationale et de leur sensibilité aux changements climatiques, on peut identifier sept (07) domaines prioritaires d'activités à prendre en compte prioritairement pour des actions de renforcement des capacités nationales et de transfert de technologies ; ce sont :

- l'agriculture (y compris l'élevage)
- les ressources en eau
- la foresterie
- l'énergie
- la santé
- la collecte et la gestion des données
- les politiques, stratégies, programmes et projets.

Ces domaines avaient, du reste, été retenus lors de la Communication Initiale.

Il convient de mentionner que plusieurs initiatives ont eu lieu ou sont en cours dans le pays en matière de renforcement des capacités dans le domaine des changements climatiques.

On peut citer Sans être exhaustif :

Le projet PNUD/FEM RAF02-G31 « Renforcement de Capacités pour l'Amélioration de la Qualité des inventaires de gaz à effet de serre en Afrique de l'Ouest et du Centre »

Ce projet a permis de former plusieurs experts nationaux dans le domaine des inventaires des gaz à effet de serre dans 14 pays africains dont le Burkina Faso. Il a aussi permis d'élaborer et de valider un manuel de procédure pour les inventaires nationaux de GES.

Le Programme National de Partenariat pour la Gestion Durable des Terres (CPP) qui est un programme opérationnel pour la gestion durable des terres

Les projets/programmes liés aux changements climatiques dans le secteur forêts et notamment les projets

- de développement rural intégré (PDRI),
- de reforestation nationale (PRN),
- d'aménagement des forêts (PNAF),
- de gestion des terroirs villageois (PNGT),
- de gestion durable des énergies traditionnelles

Le processus d'élaboration du Programme d'Action National d'Adaptation (PANA)

Cette activité a mobilisé plusieurs experts nationaux qui ont bénéficié de formation notamment dans le domaine de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques.

VII FORCES ET FAIBLESSES DU PROCESSUS DE LA COMMUNICATION NATIONALE ET RECOMMANDATIONS

7.1 Eléments d'analyse des deux communications du pays

On peut affirmer que le processus de la communication nationale est encore malheureusement une affaire « d'initiés ». En effet, on constate que :

- i. beaucoup de citoyens, dans la sphère de décision, ne savent pas ce que c'est que cette communication nationale ou en ignorent l'existence. Cela est quasi systématique dans les milieux industriels et du secteur tertiaire. La raison principale est que, malgré les efforts de diffusion du document de la CNI, celui-ci semble être resté au niveau des cercles des initiés ;
- ii. les questions liées aux changements climatiques demeurent encore des questions trop techniques voire abstraites qu'on n'a pas réussi à porter à l'échelle de la population Burkinabé. Non pas que les phénomènes soient hors de portée de la compréhension de ces populations (les inondations vécues ça et là et notamment le premier septembre 2009 dans la capitale l'attestent), mais parce que personne ne leur en a parlé en termes simples et concrets. Les décideurs en particulier n'ont pas suivi des actions de sensibilisation ou d'information.
- iii. des acteurs clefs qui, au premier chef, devraient s'appropriier la Communication nationale ne sont pas suffisamment intéressés dans ce domaine. Il s'agirait notamment des Universités, des Centres de recherche et des ONG.

7.2 L'analyse de certains aspects spécifiques

7.2.1 La disponibilité et la fiabilité des données d'activités pour l'inventaire des GES

Pour la CNI, les données de base concernant les sources d'émission de GES, en particulier dans les secteurs de la consommation d'énergie électrique, d'hydrocarbures ou de la production de déchets solides, étaient disponibles : les données quantitatives étaient généralement connues mais n'étaient pas forcément conservées moins encore gérées de façon systématique. Il n'en est toutefois pas de même pour la consommation de biomasse.

Dans le secteur des procédés industriels, il convient de relever une évolution significative du tissu industriel national entre l'année de référence de la CNI (1994) et celle de la SCN. Toutes les unités industrielles du pays étaient classées comme industries agroalimentaires et déclarées non productrices de GES. L'évolution, tant du point de vue du nombre d'unités industrielles que dans la diversité des procédés qu'elles utilisent a nécessité la prise en compte des émissions liées à ce secteur dans la SCN.

Dans le secteur de la foresterie, comme de la consommation de biomasse et des changements dans l'utilisation des terres, le secteur de l'agriculture, les données fiables ne sont pas toujours disponibles à l'échelle nationale sur les évolutions dans les superficies et quantités en jeu. Des données fiables existent, sans doute, aux échelles locales mais leur discontinuité dans l'espace et même dans le temps ne permet pas des extrapolations pertinentes à l'échelle nationale. Malheureusement, l'inexistence de moyens n'a pas permis de mettre en place des dispositifs de collecte et de conservation des données, des dispositifs d'observation capables de produire des normes plus adaptées aux conditions du Sahel en général et du Burkina en particulier. Ainsi, dans la SCN, la configuration reste la même en ce qui concerne la disponibilité et la fiabilité des données dans les différents secteurs.

7.2.2 La fiabilité des méthodes et outils d'analyse des données

Une insuffisance globale dans la CNI, a trait aux incertitudes liées aux facteurs d'émission de GES utilisés par le groupe d'experts nationaux pour l'estimation de ces émissions faute de données caractéristiques ou pertinentes pour la région semi-aride à laquelle appartient le Burkina Faso. Ces derniers ont dû se contenter de facteurs par défaut fournis par le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur le Climat (GIEC). Pour la SCN, ces difficultés demeurent. C'est pourquoi la méthode d'évaluation des émissions dite *tier1* (niveau1) a encore été utilisée pour toutes les catégories et sous catégories des différents secteurs. Les problèmes évoqués ci-dessus (manque de données pour évaluer des facteurs d'émissions spécifiques) n'ont pas permis d'utiliser des méthodes de niveaux supérieurs. Par ailleurs, le manque de formation des personnes chargées de la collecte des données sur l'utilisation des bonnes pratiques recommandées par les lignes directrices et le manque d'un réseau de base pour une collecte systématique et une conservation des données n'a pas permis de faire une évaluation quantitative des incertitudes sur les données d'activités aussi bien dans la CNI que dans la SCN.

7.2.3 Les résultats d'inventaires

Dans la CNI, le secteur de l'agriculture est de loin le secteur le plus responsable des émissions de GES pour l'année 1994 (4.708,4 Gg équivalent CO₂). Il est suivi de très loin par le secteur de l'énergie (902 Gg équivalent CO₂), le secteur des déchets (352,01 Gg équivalent CO₂). Le secteur du Changement dans l'utilisation des terres et de la foresterie constitue un important puits de GES séquestrant 1.388,7 Gg équivalent CO₂ des émissions. Dans la SCN, les tendances sont les mêmes avec des niveaux d'augmentation par rapport à 1994 variables selon les secteurs. Le secteur de l'agriculture contribue pour la plus grande partie de l'ensemble des émissions de GES. Pour l'année 2007, l'Agriculture contribue à elle seule pour 88% (19.096 Gg équivalent CO₂) du total des émissions, l'énergie pour 6 % (1.302 Gg équivalent CO₂), les déchets pour 4% (868 Gg équivalent CO₂) et les procédés industriels pour seulement 1% (217 Gg équivalent CO₂). Ce dernier secteur n'avait pas été pris en compte dans la CNI du fait de la structure des industries du Burkina Faso, dominée par le sous secteur de l'agro-alimentaire. Le pouvoir de séquestration de GES du secteur ATCATF équivaut presque aux émissions du secteur mais a diminué considérablement comparativement à la CNI.

Les principaux GES pris en compte dans les deux communications sont : CO₂, N₂O et CH₄. Pour la CNI dont l'année considérée est 1994, la production de méthane est dominée par le secteur agricole 94% du total des émissions de CH₄. Il est suivi par les secteurs des déchets et du changement dans l'utilisation des terres et de la foresterie. Le secteur du Changement dans l'utilisation des terres et de la foresterie occupe le premier rang dans les émissions de CO₂. Il est suivi par le secteur de l'énergie. Cependant, les formations forestières constituent des dispositifs ou puits capables de séquestrer du CO₂. Les émissions d'oxyde nitreux sont faibles dans tous les secteurs. L'agriculture se place au premier rang (près de 79%) suivi du secteur des déchets (21%).

Pour la SCN, on observe les mêmes tendances dans l'ensemble sauf pour le dioxyde de carbone où les procédés industriels sont pris en compte désormais. Le CO₂ est principalement émis par le secteur de l'ATCATF (1.562 Gg en émissions brutes), le secteur de l'énergie (1.300 Gg) et le secteur des procédés industriels (304 Gg) en 2007.

L'Agriculture est le secteur qui émet le plus de CH₄ (442 Gg soit 92 %) bien loin devant les déchets (38 Gg soit 8 %) pour l'année 2007. Le secteur de l'Agriculture est quasiment le seul à émettre le N₂O au Burkina Faso. Ce secteur est responsable de 99 % des émissions de ce gaz pour l'année 2007.

7.3 Recommandations

7.3.1 Intégrer la dimension changements climatiques dans la SCADD

L'un des enjeux majeurs de la formulation de la seconde communication devait être l'intégration de la dimension changements climatiques dans les politiques et stratégies de développement du pays, notamment dans le Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP), en tant que cadre de référence pour la planification du développement au Burkina Faso. Malheureusement cela n'a pas été suffisamment pris en compte. Pour la prochaine communication, cela devra être pris en compte dans les stratégies de développement à travers la Stratégie de Croissance Accélérée et de Développement Durable (SCADD).

7.3.2 Se servir de l'outil d'évaluation environnementale stratégique

L'Evaluation Environnementale Stratégique en tant qu'outil d'analyse des politiques et stratégies nationales de développement est encore mal connue au Burkina. La mise en cohérence des politiques et stratégies nationales de développement et l'intégration des considérations environnementales comme les changements climatiques, la gestion des ressources naturelles (GRN), la conservation de la biodiversité ou encore la lutte contre la désertification (LCD) dans les cadres de planification du développement passent par ce type d'analyses stratégiques.

7.3.3 Renforcer la synergie entre les conventions internationales

La recherche de la synergie dans la mise en œuvre des conventions dites de Rio¹ apparaît comme un enjeu majeur dans la prochaine communication nationale. La quasi totalité des actions visant la lutte contre la désertification ou la conservation de la diversité biologique ont des effets atténuateurs évidents sur les émissions de GES ou des effets d'absorption ou de séquestration de ces gaz.

Au-delà des conventions dites de Rio, et conformément aux conclusions de la dernière conférence du CONEDD, cette synergie de mise en œuvre devrait être élargie à l'ensemble des conventions et protocoles internationaux touchant l'environnement auxquels le Burkina a souscrit ; ceci en vue de renforcer l'efficacité et l'impact de l'action publique et privée.

7.3.4 Mobiliser une expertise pointue

L'expérience de la formulation de la première communication nationale a révélé le caractère complexe de l'œuvre. Elle a surtout mis en évidence la non disponibilité ou les difficultés de mobilisation des données de base dans les secteurs concernés, tout comme l'insuffisance d'adéquation des outils d'analyse avec les conditions écologiques et socio-économiques locales ainsi que les difficultés de maîtrise, par les experts locaux, des modèles de calcul ou de prévision mis au point pour les besoins de la cause.

Cette expérience devait être mise à profit pour mobiliser à temps et, le cas échéant, former, recycler ou recruter l'expertise nécessaire à la conduite des études prévues à la seconde communication nationale. Malheureusement cela n'a pas été possible. Il faudrait donc inscrire ces actions pour la prochaine communication nationale.

Dans ce sens, il conviendrait dans une première étape d'impliquer les experts des différents départements ministériels dans une démarche participative pour la mobilisation et une première mise en forme des données de base, selon les formats voulus pour la prochaine communication nationale.

7.3.5 Améliorer le niveau d'incertitude dans l'estimation des émissions de GES

Au regard du constat fait au chapitre 4.2 relatif à la fiabilité des méthodes et outils d'analyse des données et du bilan établi par les acteurs eux-mêmes de la mise en œuvre de la C.N.I, l'amélioration des incertitudes qui caractérisent les coefficients d'émission de GES, grâce à leur adaptation aux conditions écologiques et socio-économiques locales, constitue un enjeu qui, non seulement, dépasse l'échelle d'un seul pays de la taille du Burkina Faso mais surtout implique une prise de part plus active et mieux coordonnée des universités et centres de recherche de la sous-région. Cela n'a pas été réalisé pour cette seconde communication et reste une action fondamentale pour l'amélioration des niveaux d'incertitude dans l'estimation des GES.

7.3.6 Créer une agence nationale pour l'environnement et le climat

Il s'agit, conformément aux accords de Marrakech, de mettre en place un mécanisme à caractère national et scientifique, doté de capacités financières propres et renouvelables, qui prenne en charge les questions transversales suivantes :

- l'observation systématique des paramètres du climat sur toute l'étendue du pays et à différentes échelles, en vue de fournir des données pour la modélisation ;
- la collecte systématique et la conservation des données de base relatives aux changements climatiques dans les différents secteurs de l'économie ;
- la surveillance de la qualité de l'air, des déchets et de la composition chimique des précipitations ;
- la recherche scientifique touchant aux changements climatiques en général et en particulier à l'évaluation des changements dans l'utilisation des terres, les feux de brousse, la consommation de biomasse comme source d'énergie ou encore les énergies alternatives aux hydrocarbures et les énergies renouvelables, y compris la recherche méthodologique et la mise au point de normes locales plus adaptées ;
- la formation des cadres et experts nationaux ;
- l'éducation du public aux enjeux des changements climatiques ;
- le renforcement de la coopération sous-régionale et régionale dans les domaines d'activités ci-dessus ;
- etc.

Le cas échéant, la mise en place d'un tel mécanisme peut, tout aussi bien être envisagée à partir de la restructuration, de la redéfinition des missions et du renforcement de structures scientifiques et techniques existantes.

7.3.7 Renforcer une « comptabilité environnementale » pertinente

Les modèles économiques qui servent de base à la planification stratégique dans les pays en développement comme le Burkina sont encore largement ignorantes des questions environnementales telles que la gestion des ressources naturelles, la lutte contre la désertification ou la conservation de la diversité biologique. Ils le sont davantage en ce qui concerne des concepts encore plus abstraits tels que la vulnérabilité ou l'adaptabilité aux changements climatiques.

La nécessité de mettre au point, à l'attention des cadres de la statistique, des impôts, des douanes, des finances et des bailleurs de fonds, une « comptabilité environnementale », pour fournir les données quantitatives pouvant faciliter la prise en compte des questions environnementales dans les plans et stratégies de développement économique est plus qu'une nécessité.

Dans ce sens, et en ce qui concerne par exemple le secteur de la foresterie, il paraît indispensable d'une part d'affiner les paramètres biophysiques nationaux utilisables pour le modèle COMAP, ceux employés et tirés du modèle n'étant pas issus de conditions semi-arides, et d'autre part de multiplier les enquêtes d'évaluation des paramètres socio-économiques (coûts, bénéfices) des mesures de protection, d'aménagement et de reforestation.

7.3.8 Développer une stratégie de communication sur les changements climatiques

Il s'agit de mettre à la portée de la compréhension des acteurs de l'économie, les préoccupations en matière de changements climatiques et, en particulier, ce qui touche à la vulnérabilité et à l'adaptation des activités économiques majeures. Chaque acteur économique des secteurs économiques majeurs, ceux les plus vulnérables aux changements climatiques en particulier, a le droit d'être suffisamment informé des liens entre ses activités et ces questions de climat, tout comme il est de son devoir de savoir en quoi il contribue aux modifications possibles du climat. La consultation des intervenants a montré que les notions de changements climatiques, d'effet de serre ou de vulnérabilité d'un secteur économique sont parfaitement accessibles pour tout acteur économique, à condition que cela lui soit présenté dans des termes à sa portée. C'est pourquoi il paraît pertinent de développer une stratégie de communication adaptée aux différents groupes d'acteurs économiques, de façon à ce qu'à partir de la prise de conscience individuelle, naissent des comportements et des modes de consommation compatibles avec les défis des changements climatiques.

7.3.9 Ajuster la législation nationale aux préoccupations liées aux changements climatiques

La loi portant Code de l'environnement adoptée par le Burkina Faso en 1997 ne met pas particulièrement le doigt sur les questions liées aux changements climatiques. Or le protocole de Kyoto issu de la convention cadre sur les changements climatiques vient d'entrer en vigueur et offre, à travers notamment le mécanisme pour un développement propre (MDP) et le « marché de carbone », des opportunités au secteur privé et aux Etats pour la réalisation d'investissements en partenariat avec d'autres acteurs du Nord. Il paraît, en conséquence, judicieux d'ajuster la législation et la réglementation nationales afin de créer pour les investisseurs potentiels les conditions de confiance adéquates.

Bibliographie

- Ambroise B., 1998.** La dynamique du cycle de l'eau dans un bassin versant-Processus, Facteurs, Modèles. Edition HGA, Bucarest, 200 pp.
- Ardoin S., 2004.** Variabilité hydroclimatique et impacts sur les ressources en eau de grands bassins hydrographiques en zone soudano-sahélienne. Thèse de doctorat. Université de Montpellier II, Montpellier, 437 pp.
- BERA/STI/LI, 2007.** Etude d'avant-projet détaillé du barrage de Samendeni. Volume 1 : Rapport barrage. Version définitive, janvier 2007.
- Burkina Faso, 2010.** Stratégie de croissance accélérée et de développement durable (SCADD) 2011-2015. Projet de Document, version provisoire. Ouagadougou. 100 p.
- SP/CONEDD., 2008.** Etude sur l'inventaire national de gaz à effet de serre au Burkina Faso – Secteur de l'Energie. SP/CONEDD. MECV. Projet N° 00039106 « Elaboration de la Deuxième Note de Communication Nationale sur la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques ». Rapport définitif. Ouagadougou. 26 p.
- Dakouré D., 2003.** Etude hydrogéologique et géochimique de la bordure Sud-est du bassin sédimentaire de Taoudéni (Burkina Faso – Mali) – Essai de modélisation. Thèse de Doctorat, Université Pierre & Maris CURIE, Paris, France, 222 p.
- Diello P., 2007.** Interrelations Climat – Homme – Environnement dans le Sahel Burkinabé : impacts sur les états de surface et la modélisation hydrologique. Doctorat. Université de Montpellier II, Montpellier (France), 368 pp.
- Galbané H. A., 2009.** Visite de sites : Carrière de KANAZOE, les piézomètres de SILMISSIN, de LOUDA, de TAFOGO et le site du barrage souterrain de NARE. Rapport de mission, DGRE, 27 p.
- Garané A. J., 2010.** Météo Burkina : Etat des lieux, faiblesses et besoins pour une amélioration de la qualité des prévisions et des alertes météorologiques destinées aux divers secteurs socio-économiques. Atelier de Planification du Programme Climat de WASCAL. 9 au 10 août 2010, Accra, Ghana. WACAL. WEF Bonn. Météo Burkina. 11 p.
- Girard S., 2002.** Mode opératoire: Logiciel de modélisation hydrologique spatialisée mensuelle sur l'Afrique, IRD, Ouagadougou (Burkina Faso).
- GIRE, 2001.** Etat des lieux des ressources en eau au Burkina et de leur cadre de gestion. Ouagadougou, Burkina Faso, 243 pages.

- Hien F., 2005.** Autoévaluation en vue de la préparation de la 2eme communication nationale sur les changements climatiques. Rapport final. SP/CONEDD. MECV. Ouagadougou. 42 p.
- INSD, 2010.** Emissions dans l'air au Burkina Faso de substances relatives à l'accroissement de l'effet de serre. Rapport provisoire. INSD/MEF. 50 p.
- SP/CONEDD, 2010.** Etude d'approfondissement de la vulnérabilité et de l'adaptation du secteur des ressources en eau aux changements climatiques au Burkina Faso. Rapport final d'expertise. SP/CONEDD. MECV. Ouagadougou. 163 p.
- Maklouf Z., 1994.** Compléments sur le modèle pluie-débit GR4J et essai d'estimation de ses paramètres. Thèse de doctorat. Université Paris XI Orsay, 426 pp.
- Mihin J.P., 1986.** Contribution à l'étude hydrologique de la Kompienga en vue de son aménagement: essai d'application d'un modèle simplifié de transfert pluies-débits, 135p. Mémoire d'Ingénieur en Hydrologie, Centre AGRHYMET Niamey
- Millogo A., 2007.** Inventaire des gaz à effet de serre dans le sous-secteur de l'élevage. Seconde communication nationale à la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques. Rapport provisoire. SP/CONEDD. MECV. Ouagadougou. 25 p.
- Nash J. E. et Sutcliffe J. V., 1970.** River flow forecasting through conceptual models. Part I - a discussion of principles. Journal of Hydrology, 10: 282–290.
- Ouedraogo M., 2001.** Contribution à l'étude de l'impact de la variabilité climatique sur les ressources en eau en Afrique de l'Ouest. Analyse des conséquences d'une sécheresse persistante : normes hydrologiques et modélisation régionale. Doctorat. Université de Montpellier II, Montpellier (France), 257 pp.
- SP/CONEDD, 2008.** Rapport d'étude sur les données biophysiques au Burkina Faso. Rapport final. SP/CONEDD. MECV. Projet N° 00039106 « Elaboration de la Deuxième Note de Communication Nationale sur la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques ». Ouagadougou. 68 p.
- SP/CONEDD, 2010.** Atténuation des effets aux changements climatiques et les stratégies et processus de planification nationaux. Secteurs de l'Energie, de la Foresterie et de l'Agriculture. Rapport définitif d'expertise. SP/CONEDD. MECV. Ouagadougou. 45 p.
- Sandwidi WJP 2007. Groundwater potential to supply population demand within the Kompienga dam basin in Burkina Faso. PhD Thesis. Université de Bonn (Allemagne). http://hss.ulb.uni-bonn.de/diss_online/landw_fak/2007/sandwidi_wennegouda/1231.pdf
- Semdé I., Konkobo A., 2008.** Inventaire des gaz à effet de serre émis par les déchets – Burkina Faso. Rapport provisoire. SP/CONEDD. MECV. Ouagadougou. 53 p.

SP/CONEDD., 2010. Vulnérabilité et adaptation des principaux secteurs économiques aux changements climatiques : agriculture et élevage. SP/CONEDD. MECV. Ouagadougou. 88 p.

SP/CONEDD, 2008. Inventaire national des gaz à effet de serre : secteur de l'Agriculture. Seconde communication nationale à la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques. Rapport définitif. SP/CONEDD. MECV. Ouagadougou. 57 p.

SP/CONAGES, 2001. Communication nationale du Burkina Faso. Décembre 2001.

SP/CONEDD, 2006. Programme d'action national d'adaptation à la variabilité et aux changements climatiques (PANA du Burkina Faso).

SP/PAGIRE, 2009. Plan d'Action pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau. Deuxième phase (2010-2015), (PAGIRE II), MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'HYDRAULIQUE ET DES RESSOURCES HALIEUTIQUES, 83 p.

Purkey D., Ould Mohamed M. el M, Bokono Nganta B. E., Diagana B., Verturg M., Somé L., Fall B., 2007. Actions concrètes potentielles à renforcer les capacités en Afrique de l'Ouest, à intégrer l'adaptation aux changements climatiques dans la gestion des ressources en eau à plusieurs échelles. In Adaptation aux changements climatiques et gestion des ressources en eau en Afrique de l'Ouest. Rapport de synthèse, Writeshop, 21-24 février 2007.

Annexes

Fiches des projets prioritaires

PROJET-01

| |
|---|
| Titre du projet : Renforcement des capacités des institutions et des organisations professionnelles en matière de changements climatiques. |
| Pays Partie bénéficiaire : Burkina Faso |
| Justification du projet : La mise en œuvre de mesures et stratégies d'adaptation aux effets des changements climatiques est incontournable au regard de l'extrême vulnérabilité dont sont sujets les êtres vivants et les systèmes de production qui les entretiennent. Ainsi, effectuer des prévisions réalistes et évaluer les effets liés aux changements climatiques suppose au préalable l'acquisition d'outils et de connaissances scientifiques. C'est à ce niveau que la maîtrise de la modélisation en tant qu'outil de simulation et de prévision s'avère fortement utile pour les différents intervenants. Le renforcement des capacités dans ce domaine permettra alors aux techniciens d'opérer dans un cadre de planification comprenant une faible marge d'erreur sur le futur. |
| Résultats attendus : Le renforcement des capacités de techniciens des secteurs de l'agriculture, des ressources en eau, de la foresterie et de la météorologie nationale, de l'énergie, du transport est assuré en matière de : <ul style="list-style-type: none">- modélisation liée aux changements climatiques ;- d'inventaire et d'atténuation des gaz à effet de serre ;- des modèles adaptés au contexte local et/ou régional sont disponibles ;- information et sensibilisation aux changements climatiques ;- montage de dossiers de financement - Formations techniques. |
| Parties prenantes : <ul style="list-style-type: none">- Ministère de l'Environnement et de l'Eau- Ministère des Enseignements Secondaire, Supérieur et de la Recherche Scientifique (CNRST, Universités)- Ministère de l'Agriculture- Ministère de l'Économie et des Finances- Ministère des Transports (Météorologie nationale)- Comité interministériel pour la mise en œuvre des actions de la Convention sur les Changements Climatiques (CIMAC). |
| Coût du projet : Le budget de ce projet est estimé à 50 millions F CFA |
| Structure/Organisme de Coordination : SP/CONEDD Tél. : (226) 50 31 24 64 ; Fax : (226) 50 31 64 91 ; E-mail : sp-connedd@fasonet.bf |

PROJET-02

| |
|---|
| Titre du projet : Production d'huile végétale pure à base de Jatropha Curcas (Pourghère) |
| Pays Partie bénéficiaire : Burkina Faso |
| Justification du projet : La production en milieu rural se heurte aux manques de ressources énergétiques pour la motorisation et l'électrification. Cette lacune est un souci majeur pour les autorités du Burkina qui ont mis en place un programme de diffusion de plateformes multifonctionnelles pour la réduction de la pauvreté. Les plateformes sont jusqu'à présent alimentés à partir de gasoil entièrement importé. Produire du jatropha pour en extraire pour une utilisation en circuit court est donc une alternative qui pourrait booster le développement local. Les machines agricoles du milieu rural pourraient mues par cette ressource locale. |
| Résultats attendus : <ul style="list-style-type: none">- Mise en place d'unité extraction, de traitement, de stockage et de mélange de l'huile ;- Mise en place des circuits de commercialisation.- |
| Activités prévues : <ul style="list-style-type: none">- Etude de faisabilité pour la détermination du productibles (graines), le schéma d'approvisionnement, le calcul des coûts, les implications sociale et environnementale ;- Mise en place d'unités rurales de production, de traitement et de stockage.- Mise en place du circuit de commercialisation. |
| Parties prenantes : Acteurs institutionnels <ul style="list-style-type: none">- Ministères en charge de l'Agriculture, de l'Environnement, de l'Energie, du Commerce, des Finance, Etc. Acteurs de la Recherche & Développement <ul style="list-style-type: none">- 2iE, IRSAT, Universités Acteurs de la Distribution <ul style="list-style-type: none">- acteurs privés Autres Acteurs (Consommation) <ul style="list-style-type: none">- Plateformes multifonctionnelles, Industries, Electrification rurale. |
| Coût du projet : 800 000 000 FCFA |
| Structure/Organisme de Coordination : SP/CONEDD Tél. : (226) 50 31 24 64 ; Fax : (226) 50 31 64 91 ; E-mail : sp-connedd@fasonet.bf |

PROJET-03

| |
|---|
| <p>Titre du projet : Installation de groupes gazoélectrogènes sur les sites de production cotonnière</p> |
| <p>Pays Partie bénéficiaire : Burkina Faso</p> |
| <p>Justification du projet : Le coton est la première source de devise pour le Burkina Faso. sa production occupe une grande partie de la population. 3 sociétés cotonnières (SOFITEX, FASOCOTON et SOCOMA) sont chargées de l'égrenage et de la commercialisation du coton. La plupart des unités d'égrenage sont installées en milieu rural où parfois le réseau électrique n'est pas disponible. La production d'électricité sur site est souvent assurée par des groupes électrogènes de capacité pouvant aller jusqu'à 1500 kVA alimentées. Ces groupes sont alimentés en hydrocarbure entièrement importé au Burkina Faso. L'installation de groupe gazoélectrogène permettrait de donner de la valeur ajoutée à la production cotonnière par la valorisation des tiges de cotonnier qui jusqu'alors sont brûlés sur les champs pour des questions phytosanitaires. Cela permettrait également de limiter la sortie de devises de l'Etat pour l'importation de produits pétroliers dont la consommation contribuent la production de GES .</p> |
| <p>Résultats attendus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20 unités gazoélectrogènes de sont installées dans les unités d'égrenage - un marché rural de tiges de cotonniers est mis en place. de commercialisation. - Les coûts de production d'électricité en milieu rural sont réduits - les émissions de GES dans le secteur de l'énergie et de l'agriculture sont atténuées |
| <p>Activités prévues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude de faisabilité pour la détermination du productibles, le schéma d'approvisionnement, Conception, les implications sociale et environnementale ; - Organisation de la filière de production/récolte de la biomasse - Recrutement des structures de gestion et d'exploitation des centrales - Aménagement des sites et installation des systèmes |
| <p>Parties prenantes :</p> <p>Acteurs institutionnels</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ministères en charge de l'Agriculture, de l'Environnement, de l'Energie, du Commerce, des Finance, Etc. - Sociétés cotonnières <p>Acteurs de la Recherche & Développement</p> <ul style="list-style-type: none"> - IRSAT, <p>Acteurs de la Distribution</p> <ul style="list-style-type: none"> - opérateurs privés du secteur de l'électricité <p>Autres Acteurs (Consommation)</p> <ul style="list-style-type: none"> - communes rurales. |
| <p>Coût du projet : 15 000 000 000 FCFA</p> |
| <p>Structure/Organisme de Coordination : SP/CONEDD Tél. : (226) 50 31 24 64 ; Fax : (226) 50 31 64 91 ; E-mail : sp-connedd@fasonet.bf</p> |

Appendice : contribution à l'élaboration de la deuxième communication nationale du Burkina Faso sur les changements climatiques

La publication de la deuxième communication du Burkina Faso sur les changements climatiques dans le cadre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements climatiques (CCNUCC), est l'aboutissement d'un effort commun auquel ont participé les principaux acteurs ci-dessous listés.

Equipe de coordination administrative

Mamadou HONADIA, Secrétaire Permanent du CONEDD
Georges YAMEOGO, Directeur chargé des Conventions au CONEDD
Bobodo Blaise SAWADOGO, Point focal UNFCCC et Coordonnateur de la DCN au CONEDD
Peter HANSEN, Chargé des Changements climatiques au PNUD, Ouagadougou

Elaboration du document final de la deuxième communication sur les CC

Léopold SOME, Maitre de Recherches CNRST/INERA, chef d'équipe
Oumar SANOGO, Chargé de Recherche CNRST/IRSAT, expert énergie
DAO
Cyrille YPALE KPODA, Ingénieur d'élevage, stagiaire au CNRST/INERA
Mamadou KHOUMA, consultant international, Sénagrosol Dakar, Sénégal

Etude de la vulnérabilité/adaptation du secteur de l'agriculture

Léopold SOME, Maitre de Recherches CNRST/INERA, chef d'équipe
Moussa SANON, Chargé de Recherche CNRST/INERA
Mathieu BADOLO, IAVS expert modélisation
Harouna KARAMBIRI, 2iE expert ressources en eau
Moussa WANGO, Ingénieur météorologiste Direction de la Météorologie du Burkina
Dénis TOE, Economiste de l'environnement MECV
Bernadette SOME, Ingénieur de Recherche, géographe

Etude de la vulnérabilité/adaptation du secteur des Ressources en Eau

Harouna KARAMBIRI, *Expert Ressources en Eau, Chef d'équipe*
Léopold SOME, *Expert Agriculture*
Mathieu BADOLO, *Expert Changements climatiques*
Moussa, WANGO *Ingénieur Météorologie*
Denis TOE, *Socio-économie*

Etude de l'atténuation

Mohamed OUEDRAOGO

Inventaire des gaz à effet de serre

Institut national de la Statistique et de la Démographie (INSD) avec l'appui de la Coopération suédoise

Etude biophysique et socio-économique

Mathieu OUEDRAOGO

Membres du Comité de pilotage