




MINISTERE DU CADRE DE VIE
ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

REPUBLIQUE DU BENIN

01 BP 3502 - 01 BP 3621
Cotonou
Tél. : + 229 21 31 80 45
dgec_mcvdd@cadredevie.bj

**PROJET TCN-BENIN : ELABORATION DE LA TROISIEME
COMMUNICATION NATIONALE DU BENIN SUR LES CHANGEMENTS
CLIMATIQUES (PROJET N° GFL-5070-4C96-2724-2202)**

**EVALUATION DE LA VULNERABILITÉ ET DE
L'ADAPTATION DU SECTEUR FORESTERIE
AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

Rapport Final

Par :
Oladélé ZANNOU
Julien DJEGO
Aristide ADOMOU

Juin 2018

Table des matières

Table des matières	ii
Sigles et acronymes.....	iv
Liste des figures	v
Liste des tableaux	viii
Remerciements	ix
Résumé exécutif	x
Introduction	1
1. Présentation sommaire du secteur forestier.....	3
2. Portée et Objectifs de l'étude.....	8
2.1. Portée de l'étude	8
2.2.Objectifs de l'étude.....	8
3. Méthodologie.....	10
3.1.Organisation du travail.....	10
3.2.Démarche Méthodologique.....	10
4. Aperçu sur le climat actuel au Bénin	13
5. Impacts observés.....	32
5.1....Vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes des départements de l'Atlantique et du Littoral au Bénin	32
5.1.1.. Risques climatiques et éléments de sensibilité dans les départements de l'Atlantique et du Littoral.....	32
5.1.2.. Capacité ou facilité d'accès des groupes socioprofessionnels du secteur forestier aux ressources de base dans les départements de l'Atlantiques et du Littoral.....	33
5.2....Vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes des départements de l'Ouémé et du Plateau au Bénin dans le secteur forestier.....	37
5.2.1.Risques climatiques et éléments de sensibilité dans les departments de l'Ouémé et du Plateau.	37
5.2.2.... Capacité ou facilité d'accès des groupes socioprofessionnels aux ressources de base dans les départements de l'Ouémé et du Plateau	38
5.3....Vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes des départements du Mono et du Kouffo au Bénin	41
5.3.1.....Risques climatiques et éléments de sensibilité dans les departments du Mono et du Kouffo.....	41
5.3.2.... Capacité ou facilité d'accès des groupes socioprofessionnels aux ressources de base dans les départements du Mono et du Kouffo	42
5.4....Vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes des départements du Zou et des Collines au Bénin.....	57
5.4.1.....Risques climatiques et éléments de sensibilité dans les departments du Zou et des Collines	57
5.4.2.... Capacité ou facilité d'accès des groupes socioprofessionnels aux ressources de base dans les départements du Zou et des Collines	58

5.5...Vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes des départements du Borgou et de l'Alibori au Bénin.....	62
5.5.1. Risques climatiques et éléments de sensibilité dans les départements du Borgou et de l'Alibori	62
5.5.2....Capacité ou facilité d'accès des groupes socioprofessionnels aux ressources de base dans les départements du Borgou et de l'Alibori	63
5.6...Vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes des départements de l'Atacora et de la Donga au Bénin	67
5.6.1.. Risques climatiques et éléments de sensibilité dans les départements de l'Atakora et de la Donga.....	67
5.6.2....Capacité ou facilité d'accès des groupes socioprofessionnels aux ressources de base dans les départements de l'Atacora et de la Donga.....	68
6. Vulnérabilité future du secteur de la foresterie	75
6.1. Données et Méthodes.....	75
6.1.1. Données climatiques	75
6.1.2. Variables climatiques mises en jeu	75
6.1.3. Méthode de simulation.....	76
6.1.4. Cartographie et analyse spatiale	77
6.2. Variables projetées à l'horizon 2050	77
6.3. Construction de scénarios socio-économiques aux différents horizons 2030, 2050, 2070 et 2080.....	79
6.4. Impacts projetés des changements climatiques sur les écosystèmes à Dialium guineense	82
6.5. Impacts projetés des changements climatiques sur les écosystèmes à Sclerocarya birrea	84
7. Stratégies et mesures d'adaptation du secteur forestier aux changements climatiques.	87
8. IDENTIFICATION D'IDEES DE PROJET	89
Conclusion.....	90
Références Bibliographiques	91

Sigles et acronymes

CCNUCC	: Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CENATEL	: Centre National de Télédétection et de Surveillance du Couvert Végétal
CI	: Communication Initiale
DCN	: Deuxième Communication Nationale
FAO	: Food and Agriculture Organisation
IFN	: Inventaire Forestier National
OMM	: Organisation Mondiale de la Météorologie
PANA	: Programme d'Action National aux fins de l'Adaptation aux Changements Climatiques
PIB	: Produit Intérieur Brut
PK	: Protocole de Kyoto
ProCGRN	: Programme de Conservation et de Gestion des Ressources Naturelles
TCN	: Troisième Communication Nationale

Liste des figures

FIGURE 1. CARTE D'OCCUPATION DU SOL DU BENIN EN 2007	4
FIGURE 2. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A COTONOU - PERIODE: 1980-2015 ..	14
FIGURE 3. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A GRAND-POPO - PERIODE: 1980-2015	14
FIGURE 4. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A LOKOSSA - PERIODE: 1980-2015....	15
FIGURE 5. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A BOHICON (1980-2015)	15
FIGURE 6. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A DASSA (1980-2015)	15
FIGURE 7. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A SAVE (1980-2015).....	15
FIGURE 8. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A DJOUGOU (1980-2015)	15
FIGURE 9. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A NATITINGOU - PERIODE: 1980-2015	16
FIGURE 10. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A PARAKOU (1980-2015).....	16
FIGURE 11. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A BEMBEREKE (1980-2015)	16
FIGURE 12. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A KANDI - PERIODE: 1980-2015	17
FIGURE 13. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A MALANVILLE - PERIODE: 1980-2015	17
FIGURE 14. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A COTONOU (1980-2015).....	20
FIGURE 15. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A GRAND-POPO (1980-2015)	20
FIGURE 16. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A LOKOSSA (1980-2015).....	21
FIGURE 17. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A BOHICON (1980-2015).....	21
FIGURE 18. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A DASSA (1980-2015)	21
FIGURE 19. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A SAVE (1980-2015)	21
FIGURE 20. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A DJOUGOU (1980-2015).....	22
FIGURE 21. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A NATITINGOU (1980-2015).....	22
FIGURE 22. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A PARAKOU PERIODE (1980-2015)	22
FIGURE 23. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A BEMBEREKE (1980-2015).....	22
FIGURE 24. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A KANDI (1980-2015)	23
FIGURE 25. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A MALANVILLE (1980-2015).....	23
FIGURE 26. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A BOHICON (1980-2015)	26

FIGURE 27. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE A BOHICON (1980-2015)	26
FIGURE 28. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE A BOHICON (1980-2015)	26
FIGURE 29. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A COTONOU (1980-2015).....	26
FIGURE 30. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE A COTONOU (1980-2015).....	27
FIGURE 31. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE A COTONOU (1980-2015).....	27
FIGURE 32. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A KANDI (1980-2015)	27
FIGURE 33. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE A KANDI (1980-2015).....	27
FIGURE 34. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE A KANDI (1980-2015).....	28
FIGURE 35. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A NATITINGOU (1980-2015)	28
FIGURE 36. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE A NATITINGOU (1980-2015).....	28
FIGURE 37. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE A NATITINGOU (1980-2015).....	28
FIGURE 38. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A PARAKOU (1980-2015).....	29
FIGURE 39. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE A PARAKOU (1980-2015)	29
FIGURE 40. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A PARAKOU (1980-2015).....	29
FIGURE 41. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE A PARAKOU (1980-2015)	29
FIGURE 42. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A SAVE (1980-2015).....	30
FIGURE 43. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE A SAVE (1980-2015)	30
FIGURE 44. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE A SAVE (1980-2015)	30
FIGURE 45. DEGRE D'ACCES DES GROUPES SOCIOPROFESSIONNELS AUX RESSOURCES DE BASE DU SECTEUR FORESTIER DANS L'ATLANTIQUE ET LE LITTORAL	37
FIGURE 46. DEGRE D'ACCES DES GROUPES SOCIOPROFESSIONNELS AUX RESSOURCES DE BASE DU SECTEUR FORESTIER DANS L'OUEME ET LE PLATEAU.....	41

FIGURE 47. DEGRE D'ACCES DES GROUPES DES GROUPES SOCIOPROFESSIONNELS AUX RESSOURCES DE BASE DU SECTEUR FORESTIER DANS LE MONO ET LE KOUFFO.....	57
FIGURE 48. DEGRE D'ACCES DES GROUPES SOCIOPROFESSIONNELS AUX RESSOURCES DE BASE DU SECTEUR FORESTIER DANS LE ZOU ET LES COLLINES.....	62
FIGURE 49. DEGRE D'ACCES DES GROUPES SOCIOPROFESSIONNELS AUX RESSOURCES DE BASE DU SECTEUR FORESTIER DANS LE BORGOU ET L'ALIBORI.....	67
FIGURE 50. DEGRE D'ACCES DES GROUPES SOCIOPROFESSIONNELS AUX RESSOURCES DE BASE DU SECTEUR FORESTIER DANS L'ATACORA ET LA DONGA	73
FIGURE 51. CROISSANCE ACTUELLE ET PROJETEE DE LA POPULATION AU BENIN	80
FIGURE 52. PIB PAR HABITANT ACTUEL ET PROJETE	80
FIGURE 53. PART ACTUELLE ET PROJETEE DE LA POPULATION URBAINE.....	81
FIGURE 54. PART ACTUELLE ET PROJETEE DE POPULATION RURALE	81
FIGURE 55. DISTRIBUTION POTENTIELLE PRESENTE ET FUTURE DES FORETS A DIALIUM GUINEENSE AU BENIN.....	84
FIGURE 56. DISTRIBUTION POTENTIELLE PRESENTE ET FUTURE DES FORETS A <i>SCLEROCAYA BIRREA</i> AU BENIN	85

Liste des tableaux

TABLEAU 1. TYPE DE VEGETATION DU DOMAINE FORESTIER DE L'ETAT EN 2007	5
TABLEAU 2. RISQUES CLIMATIQUES ET ELEMENTS DE SENSIBILITE DANS LES DEPARTEMENTS DE L'ATLANTIQUE ET DU LITTORAL	34
TABLEAU 3. RISQUES CLIMATIQUES ET ELEMENTS DE SENSIBILITE DANS LES DEPARTEMENTS DE L'OUEME ET DU PLATEAU	39
TABLEAU 4. RISQUES CLIMATIQUES ET ELEMENTS DE SENSIBILITE DANS LES DEPARTEMENTS DU MONO ET DU KOUFFO	55
TABLEAU 5. RISQUES CLIMATIQUES ET ELEMENTS DE SENSIBILITE DANS LES DEPARTEMENTS DU ZOU ET DES COLLINES.....	59
TABLEAU 6. RISQUES CLIMATIQUES ET ELEMENTS DE SENSIBILITE DANS DES DEPARTEMENTS DU DU BORGOU ET DE L'ALIBORI.....	64
TABLEAU 7. RISQUES CLIMATIQUES ET ELEMENTS DE SENSIBILITE DANS LES DEPARTEMENTS DE L'ATACORA ET DE LA DONGA	69
TABLEAU 8. VARIABLES SELECTIONNEES APRES LE TEST DE CORRELATION ET LEUR CONTRIBUTION AUX MODELES	76
TABLEAU 9. VALEURS PROJETEEES A L'HORIZON 2050 DES VARIABLES RETENUES POUR LA ZONE GUINEENNE SELON LES DEUX MODELES DE CIRCULATION.....	77
TABLEAU 10. VALEURS PROJETEEES A L'HORIZON 2050 DES VARIABLES RETENUES POUR LA ZONE SOUDANO- GUINEENNE SELON LES DEUX MODELES DE CIRCULATION	78
TABLEAU 11. VALEURS PROJETEEES A L'HORIZON 2050 DES VARIABLES RETENUES POUR LA ZONE SOUDANIENNE SELON LES DEUX MODELES DE CIRCULATION	79
TABLEAU 12. VARIATION DES AIRES FAVORABLES A LA VIABILITE DES FORETS A <i>DIALIUM GUINEENSE</i>	83

Remerciements

Nous aimerions très sincèrement remercier le Professeur Nestor AHO et Monsieur Epiphane AHLONSOU pour leur soutien, leur détermination et foi en l'aboutissement de ce travail. Sans, leur patience, et leur art assez maîtrisé de la pédagogie pouvant faire d'un néophyte un expert nous ne serions pas parvenu à ce résultat. Qu'ils trouvent en ces mots simples notre profonde gratitude.

Enfin, à toute la Coordination du projet pour l'amitié affichée à notre égard, nous disons merci.

Résumé exécutif

La couverture forestière du Bénin selon la FAO en 2010, est estimée à 4 625 000 ha, soit environ à 42% du territoire national. Le domaine forestier de l'Etat est structuré en domaine classé et en domaine protégé. Le domaine classé comprend trois parcs nationaux (Parc national de la Pendjari, Parc national du W et Delta du Mono), des réserves de faune (420 000 ha) et 58 forêts classées et Périmètres de Reboisement (1 436 500 ha).

En matière de vulnérabilité actuelle, les ressources forestières, depuis plusieurs décennies sont en proie à une forte dégradation sous l'effet des pressions anthropiques (extension anarchique des espaces agricoles et pastorales, appauvrissement des sols et changement d'utilisation des terres, extension des villes et campagnes, exploitation anarchique du bois de service et du bois énergie, désacralisation des forêts classées). Les risques climatiques majeurs exerçant l'impact le plus élevé sur les écosystèmes forestiers et les communautés riveraines sont les inondations, les pluies violentes et la sécheresse. Les modes d'existence les plus exposés à ces risques comprennent les petits exploitants forestiers et les exploitants agricoles.

Au plan socioéconomique, les artisans urbains et ruraux du bois, les transporteurs, les chasseurs, les commerçants de bois-énergie et bois d'œuvre et les commerçants de produits forestiers non ligneux sont plus vulnérables par rapport à l'accessibilité aux ressources de base. Mais en termes d'accès aux services sociaux, les pépiniéristes se révèlent plus vulnérables.

L'évaluation de la vulnérabilité future dans ce secteur a été réalisée sur la base du jugement d'Expert. Au nombre des impacts potentiels susceptibles d'affecter les écosystèmes forestiers du Bénin, il faut retenir le dépérissement des forêts galeries, le dysfonctionnement physiologique et écologique de certains écosystèmes forestiers, la régression des populations d'espèces ligneuses caractéristiques (*Dialium guineense*, *Sclerocarya birrea*, *Azizelia africana*, *Diospyros mespiliformis*, *Daniellia oliveri*, *Gardenia erubescens*, *Vitellaria paradoxa*, *Berlinia grandiflora*, etc.) des communautés végétales majeures du pays (forêts et savanes), la réduction de la taille des populations animales dans les parcs nationaux et la modification de la structure de peuplement de certaines espèces végétale et animale.

Il découle de l'analyse de vulnérabilité de ce secteur, quatre (4) options d'adaptation :

- Renforcement de la surveillance des forêts
- Amélioration de la gouvernance forestière
- Promotion de la gestion durable des forêts et des aires protégées
- Promotion des plantations domaniales et communales à grande envergure sur base d'espèces commerciales autochtones ou locales.



Introduction

Conscient des enjeux et défis en matière des changements climatiques et dans le but de répondre à ses engagements pris à travers la ratification de la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et du Protocole de Kyoto (PK) respectivement le 30 juin 1994 et le 25 février 2002, le Bénin s'est engagé depuis plusieurs années dans le processus d'élaboration de ses communications nationales en matière de changement climatique. Après la Communication Initiale (CI) et la Deuxième Communication Nationale (DCN), le Bénin s'inscrit à présent dans le processus de sa Troisième Communication Nationale (TCN) qui permettra de faire l'état des lieux des changements observés sur chacune des composantes phares de l'environnement et les actions de lutte à entreprendre contre les effets néfastes des changements climatiques. En effet, plusieurs secteurs sont touchés par les changements climatiques avec de lourdes conséquences sur les économies et les sociétés. Le Bénin, à l'instar des autres pays de l'Afrique sub-saharienne, est reconnu comme étant vulnérable aux changements climatiques du fait de la prépondérance des activités agricoles qui se retrouvent être les secteurs les plus touchés. Aussi, dispose-t-il d'une faible capacité d'adaptation due à ses moyens financiers et techniques très limités.

Les ressources forestières béninoises subissent une dégradation de plus en plus poussée du fait des facteurs anthropiques combinés aux changements climatiques. Ces facteurs affectent aussi bien les composantes que les fonctions de la forêt en aggravant la vulnérabilité des écosystèmes forestiers. En effet, les travaux réalisés dans le cadre de l'élaboration du Programme d'Action National aux fins de l'Adaptation aux Changements Climatiques (PANA) ont montré que les ressources forestières sont fortement exposées aux principaux risques climatiques identifiés au Bénin en l'occurrence la hausse de la température, la diminution de la hauteur des précipitations et les vents violents.

L'augmentation des moyennes des températures dans le temps entraîne des stress au niveau de plusieurs espèces forestières dont la croissance et l'activité physiologique notamment la fructification peut être affectée. Aussi, l'inondation prolongée des écosystèmes forestiers réduit les capacités de photosynthèse de certaines espèces et affecte la régénération naturelle des espèces du fait de pourriture. Par ailleurs, les perturbations causées par les différents agents climatiques inhibent la capacité des forêts à accomplir leurs différentes fonctions de production, éco systémiques, culturelles, sociales...

La définition de solutions efficaces passe forcément par l'évaluation effective des risques et des vulnérabilités réelles d'où la nécessité d'une étude d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques dans le secteur forestier.

Cette étude a, avec le concours et l'appui d'un pool d'experts, et après l'identification des unités d'étude, la définition des démarches, méthodes et outils, permis d'évaluer la vulnérabilité actuelle du secteur. Il a été montré que les inondations, la sécheresse aigue, les pluies violentes, les pluies tardives, les vents violents, les poches de sécheresse et les crues sont les principaux risques climatiques qui affectent le secteur forestier et contrarient son développement. En outre les groupes socioprofessionnels les plus touchés ont été identifiés. Ce sont les acteurs du transport, du commerce et de la transformation des bois de service et d'œuvre.

L'évaluation de la vulnérabilité future dans ce secteur a été réalisée sur la base du jugement d'Expert. Au nombre des impacts potentiels susceptibles d'affecter les écosystèmes forestiers du Benin, il faut retenir le dépérissement des forêts galeries, le dysfonctionnement physiologique et écologique de certains écosystèmes forestiers,, la régression des populations d'espèces ligneuses caractéristiques (*Dialium guineenses*, *Sclerocarya birrea*, *Azela africana*, *Diospyros mespiliformis*, *Daniellia oliveri* etc...), la réduction de la taille des populations animales dans les parcs nationaux et la modification de la structure de peuplement de certaines espèces végétale et animale.

Enfin, sur la base des besoins et expériences des populations des idées de projets d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques ont été proposés.

1. Présentation sommaire du secteur forestier

Le Bénin a une couverture forestière et arborée estimée en 2007 à 7,67 millions d'hectares; soit 68,08% de la superficie de son territoire (IFN, 2007). Le domaine forestier de l'Etat du Bénin est structuré en domaine classé et en domaine protégé. Le domaine forestier classé de l'Etat comprend trois parcs nationaux (989 088 ha), des réserves de faune (420 000 ha) et 58 forêts classées et Périmètres de Reboisement (1 436 500 ha).

La couverture forestière totale du Bénin selon la FAO (2010) est estimée à 4 625 000 ha, soit 42% du territoire national. Cependant, ce couvert forestier serait dans sa majeure partie dégradé et fragmenté. Le Bénin connaît une importante déforestation au cours des trente dernières années. En effet, de 1978 à 2010, le Bénin a perdu près de 85% de ses forêts denses et plus de 30% de son couvert végétal avec un fort taux de déforestation dans la sous-région africaine (FAO, 2013). La FAO a ainsi estimée qu'environ 75.000 ha de forêts auraient été détruits chaque année entre 1990 et 2010 (FAO, 2013).

Le Bénin n'est pas un pays de forêts denses sempervirentes.

La Figure 1 présente les différentes unités d'occupation du sol en 2007. De cette figure, se dégagent les statistiques qui renseignent sur les différentes unités qui composent l'occupation du sol en 2007 (**Tableau 1**).

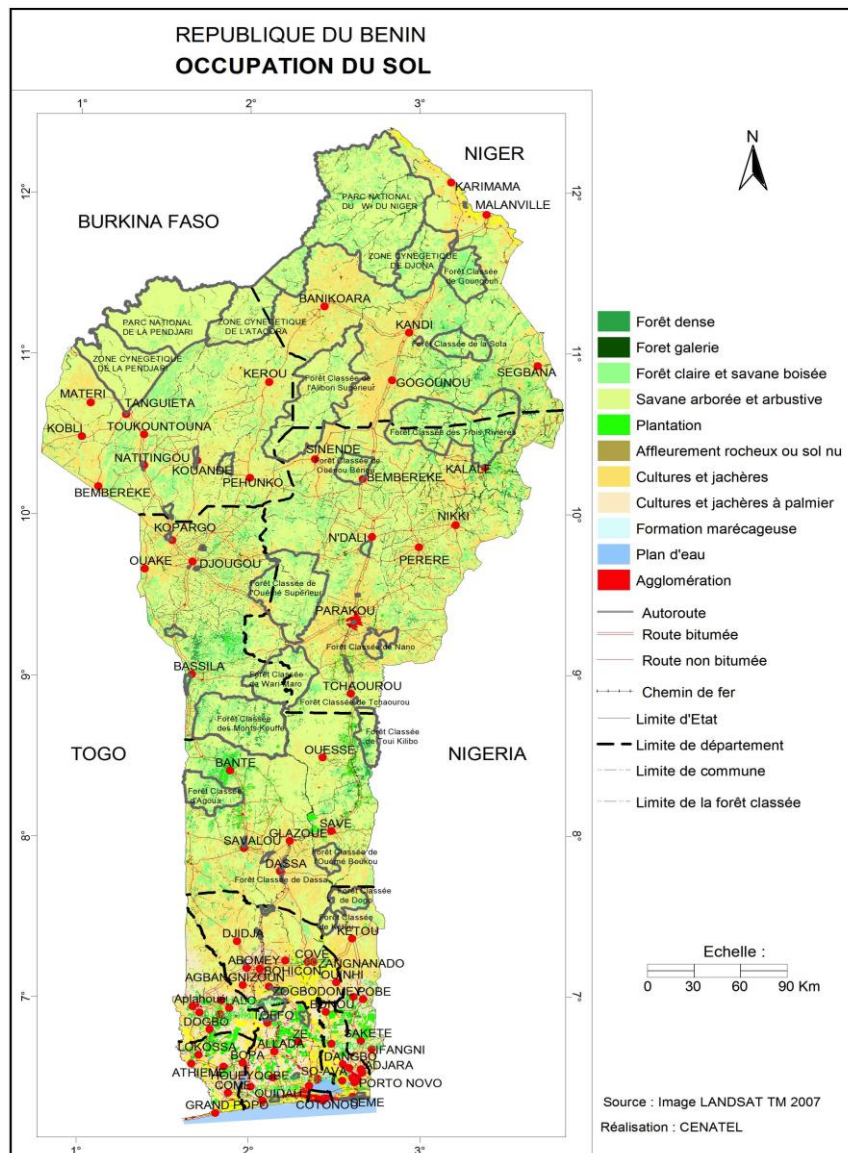


FIGURE 1. CARTE D'OCCUPATION DU SOL DU BENIN EN 2007

Source : CENATEL, 2007

TABLEAU 1. TYPE DE VEGETATION DU DOMAINE FORESTIER DE L'ETAT EN 2007

Description des unités	Superficie (ha)	%
Forêt dense	69.656,6	0,62 %
Forêt "galerie" ou cordon ripicole	280.889,0	2,49 %
Forêt claire et savane boisée	1.477.042,3	13,12 %
Savanes arborée et arbustive	5.669.619,4	50,35 %
Formations marécageuses (forêt, savane, prairie, mangrove, bas-fond)	187.446,3	1,66 %
Plantations (forestière, fruitière ex: palmiers à huile, cocotiers, anacardiens, orangers)	237.450,1	2,11 %
Surface rocheuse	16.172,2	0,14 %
Sol dénudé	6.688,7	0,06 %
Mosaïque de cultures et de jachères	2.700.130,8	23,98 %
Mosaïque de cultures et de jachères à palmiers	487.177,0	4,33 %
Agglomération	82.642,8	0,73 %
Plan d'eau (fleuve, lac, barrage, mare)	45.756,9	0,41 %
Plages sablonneuses	849,0	0,01 %

Source: CENATEL, 2007

On constate que la végétation du Bénin est dominée par les savanes qui occupent plus de 63% du sol.

Le Gouvernement du Bénin, a développé plusieurs actions pour gérer et conserver au mieux ses ressources forestières. Au nombre de ces actions, on peut citer la restructuration du secteur forestier national engagée depuis 1989. Il s'agit notamment,

- la promulgation et la vulgarisation de la loi 93-009 du 2 Juillet 1993 portant régime des forêts en République du Bénin et la prise du décret n°96-271 du 2 Juillet 1996 portant modalités de son application ;
- l'adoption d'une nouvelle politique forestière en 1994 suivie de son plan d'actions

prioritaires ;

- l'adoption et la promulgation de la loi 2002-16 du 18 octobre 2004 portant régime de la faune en République du Bénin.

Il faut noter, que c'est dans cette foulée de réformes, qu'une obligation a été faite à tout gestionnaire de ressources forestières, au travers de la loi, d'impliquer les communautés locales dans la gestion desdites ressources. L'approche participative dans la gestion des forêts et autres ressources naturelles vit ainsi le jour au Bénin. Cette participation, des populations riveraines, à la prise de décisions, prend corps dans l'élaboration et la mise en œuvre d'un outil consensuel de gestion: le plan d'aménagement participatif des forêts.

Depuis lors, presque toutes les forêts classées, les réserves de faune ont été dotées d'un plan d'aménagement participatif.

Cet outil technique édicte les règles de gestion de presque toutes les ressources d'une aire protégée.

Malgré ces réformes les ressources forestières n'ont pas cessé de faire objet d'une exploitation anarchique et dévastatrice.

L'agriculture, principale activité, emploie 60% de la population active. Elle reste itinérante sur brûlis et constitue la première cause (80%) de la déforestation (FAO, 2013). Une exploitation anarchique et effrénée des espèces de valeur (*Milicia excelsa*, *Azelia africana*, *Khaya senegalensis* et *Pterocarpus erinaceus*), pèse sur ces espèces, devenues très rares et qui risquent de disparaître.

Enfin, le plus important de tous les produits issus des forêts et des terres boisées est incontestablement le bois de feu qui couvre l'essentiel des besoins énergétiques des ménages. Au Bénin, le bois énergie est la principale source énergétique de la majeure partie des ménages urbains et ruraux. En effet le taux de consommation du bois énergie des grandes villes est de 72% (Akouehou *et al.*, 2008). On assiste, aujourd'hui, à une forte pression sur les ressources forestières limitées du pays pour la production du charbon de bois qui constitue l'une des principales causes de la déforestation.

Avec l'explosion démographique et une population essentiellement rurale pratiquant une agriculture itinérante sur brûlis, les terres forestières ont subi un assaut destructeur et déstructurant. Le défrichement des forêts pour l'installation des cultures de coton, de soja, d'igname, de maïs a contribué fortement à une destruction sans mesure du domaine forestier.

Outre l'agriculture itinérante sur brûlis qui soumet à la déforestation de grandes étendues de terre, les forêts sont exploitées, majoritairement, pour le bois d'œuvre, le bois de service et le bois de feu (charbon de bois et bois de feu).

L'exploitation incontrôlée et anarchique des ressources forestières a entraîné:

- i. un recul de la couverture végétale et un appauvrissement des forêts en produits ligneux de valeur;
- ii. un comblement des plans d'eau et une baisse de leur production et productivité;
- iii. une diminution des pâturages;
- iv. une forte érosion des sols,
- v. une diminution de la fertilité des sols, avec une dégradation de leur structure,
- vi. un recul de la faune et de son habitat.

La faune se rencontre essentiellement dans les parcs nationaux et zones cynégétiques où sa survie (habitat, nourriture, eau, sécurité....) est plus ou moins garantie. Toutefois, elle fait l'objet d'un braconnage persistant.

La contribution du secteur forestier au PIB national serait de 6,64 % (ProCGRN, 2009).

2. Portée et Objectifs de l'étude

2.1. Portée de l'étude

L'étude de vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques dans le domaine forestier est d'une importance capitale et nécessite une attention soutenue du fait de la barrière très étroite entre les actions d'adaptation et d'atténuation dans le secteur. En effet, la forêt constitue une source importante de richesses naturelles (bois de service, bois d'œuvre, bois énergie, PFNL, etc.) et un système maintenant la stabilité climatique et le maintien des équilibres biologiques. Les activités socioéconomiques générées par le secteur, les biens et services rendus sont multiples. Il s'agit notamment de l'exploitation de bois, des PFNL (vins, fruits, plantes médicinales, champignons, escargots, etc.), transformation des produits forestiers (sculpture, vannerie, fabrication de médicaments, etc.). Tout déséquilibre affectant ce secteur rend vulnérable les différents modes et moyens d'existence du domaine forestier. Ainsi, les changements climatiques peuvent directement impacter ce secteur à travers les moyens et modes d'existence.

Au regard des fonctions et services rendus par la forêt et vue l'étroitesse des relations entre les forêts et les populations, cette étude servira de base à la mise en œuvre des plans d'aménagement et de gestion durable des écosystèmes forestiers en mettant l'homme au cœur de son développement. De nouveaux scénarios climatiques et socio-économiques répondant au contexte national béninois seront élaborés en utilisant des modèles appropriés pour l'évaluation des incidences des changements climatiques ainsi que la vulnérabilité. Un accent particulier sera mis sur la production des données nécessaires à l'évaluation de la vulnérabilité future, étant donné les insuffisances y afférentes dans la DCN.

L'étude permettra d'identifier et d'analyser les impacts à court, moyen et long termes des risques climatiques recensés sur le secteur forestier afin d'initier ou de renforcer des actions d'adaptation appropriées pouvant déboucher sur la formulation de stratégies d'adaptation ou de projets spécifiques d'adaptation, et l'intégration de l'adaptation dans les programmes de développement durable.

2.2. Objectifs de l'étude

Objectif Général

Evaluer la vulnérabilité du secteur forestier béninois aux effets néfastes des changements climatiques.

Objectifs spécifiques

- Evaluer les risques liés aux changements climatiques et leurs impacts sur le secteur forestier du Bénin ;
- Déterminer les moyens et modes d'existence du secteur forestier pouvant être impactés par les changements climatiques au Bénin;

3. Méthodologie

3.1. Organisation du travail

Pour la réalisation de ce travail, les membres du groupe thématique « Foresterie » ont adopté une discipline de groupe. Le degré de conscience assez élevé des membres du groupe a été un facteur de succès.

Les tâches ont été réparties et chaque membre en fonction de ses qualités et compétences, de façon libre a contribué à la rédaction du rapport.

Des rencontres périodiques ont eu lieu pour discuter des résultats et surtout pour la compilation des divers segments écrits par les membres.

Les directives et les recommandations de la coordination du projet ont été suivies tout au long de la rédaction du rapport. Elles ont servi de fil directeur et ont largement contribué à la finalisation du document.

3.2. Démarche Méthodologique

La méthodologie utilisée a été fondée sur celle décrite par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD, 1998).

Le cadre général se réfère à l'approche d'intervention qui peut être initiée par les autorités supérieures régionales ou nationales ou résulter d'initiatives infranationales ou locales. Le cadre est dit descendant (Top-Down) si les actions sont décidées au sommet, et ascendant (Bottom-Up) dans le cas contraire. Le cadre descendant correspond au cadre méthodologique d'impact et le cadre ascendant correspond au cadre méthodologique d'adaptation. Les cadres d'adaptation qui partent des problèmes tels qu'ils sont vécus par les parties prenantes sont en général les plus appropriés pour l'évaluation de la vulnérabilité, de l'impact et des mesures d'adaptation. Ainsi, pour cette étude, le cadre méthodologique d'adaptation a été adopté.

Pour l'évaluation de la vulnérabilité actuelle, les 3 étapes suivantes ont été suivies.

Etape 1 : Synthèse documentaire

Evaluer la vulnérabilité actuelle implique l'évaluation de la situation présente. Cette évaluation sera essentiellement bibliographique avec pour objectif de connaître l'état du climat actuel, l'état de la question en matière de risques hydroclimatiques, de vulnérabilité et d'impact. Cette étape s'axera sur :

- a) Revue et synthèse de l'information sur la vulnérabilité
- b) Développement d'indicateurs de vulnérabilité
- c) Choix méthodologique

Sélection d'approches et de méthodes

- Description du processus pour l'évaluation de la vulnérabilité actuelle ainsi que les options de mise en œuvre
- Ajustement ou recadrage de la méthodologie de collecte de données sur le terrain.

Etape 2 : Evaluation de la vulnérabilité des risques climatiques actuels

Cette étape est déclinée en plusieurs activités :

a) Structuration de l'évaluation de la vulnérabilité: Définitions, cadres de travail et objectifs

Il s'agit de clarifier le cadre conceptuel à utiliser et la définition analytique de la vulnérabilité.

Les 12 départements du pays ont été considérés. Pour des raisons pratiques d'organisation, ces départements ont été associés deux à deux pour des séances de concertation et de collecte de données (Focus Group) entre les divers acteurs du secteur forestier au niveau d'une commune comme suit :

- Atlantique et Littoral (Commune de Ouidah)
- Ouémé et Plateau (Commune de Porto-Novo)
- Mono et Kouffo (Commune de Lokossa)
- Zou et Colline (Commune de Bohicon)
- Borgou et Alibori (Commune de Parakou)
- Atakora et Donga (Commune de Natitingou)

Les différents acteurs sont réunis en assemblée territoriale où sont représentées les organisations socioprofessionnelles, les confessions religieuses y compris les religions endogènes, les organisations de défense des intérêts communautaires (associations de développement, associations des femmes, des jeunes, etc.), les organisations non gouvernementales actives dans la région. Participent également à la réunion les leaders d'opinion, les chefs coutumiers et notables, les responsables des services déconcentrés de l'Etat.

La vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes traduit le manque de capacité des communautés à faire face aux chocs climatiques. Ces chocs climatiques ou risques climatiques sont des événements résultant généralement du changement plus ou moins brutal d'intensité des éléments climatiques caractéristiques du milieu.

b) Identifier les groupes vulnérables: les limites de l'évaluation

L'identification des éléments vulnérables de la société et de l'environnement liés au secteur forestier national a été faite sur base d'entretien avec les différents acteurs du secteur sur toute l'étendue du territoire à l'aide de guide d'entretien.

c) Evaluation de la sensibilité: éléments d'évaluation de la vulnérabilité à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes

Les risques climatiques et les éléments de sensibilité ont été déterminés à partir d'une matrice de sensibilité. Cette matrice de sensibilité a été déterminée sur la base des informations issues des groupes socioprofessionnels lors des assemblées territoriales. Elle met en exergue l'influence des effets pervers des changements climatiques sur les moyens d'existence et les modes d'existence avec les impacts qui y sont associés.

Etape 3 : Evaluation de la vulnérabilité due aux conditions socio-économiques

Caractérisation des conditions socio-économiques actuelles

Après avoir déterminé les groupes socioprofessionnels (modes d'existence) les plus représentés et les ressources de base (moyens d'existence), le degré d'accès aux ressources de base par les groupes socioprofessionnels a été déterminé et discuté en Focus Group. Les résultats consignés dans une matrice ont été analysés sur la base d'un graphique radar réalisé à l'aide du tableur Excel.

Etape 4 : Evaluation de la vulnérabilité future du secteur.

Nous allons simuler le climat sous divers modèles à l'horizon 2050. Ensuite sous les conditions projetées nous déterminerons la distribution des écosystèmes forestiers clés sous les conditions climatiques futures déterminées préalablement.

4. Aperçu sur le climat actuel au Bénin

Aux fins de la présente Communication (TCN), le climat actuel au Bénin fait référence à la période normale actualisée 1981-2010, recommandée par le Congrès Météorologique Mondial (Organe Suprême de l'OMM) en 2015.

L'utilisation de la récente période normale allant de 1981 à 2010, servirait d'appréhender dans un contexte plus actuel les extrêmes ou anomalies climatiques, les prévisions météorologiques et climatiques, etc.

Au regard de ce qui précède, tout en considérant la normale actualisée 1981-2010, il serait judicieux que le climat actuel prenne toutefois en compte la variabilité des conditions climatiques pour la période postérieure à 2010, de manière à refléter les caractéristiques dominantes de cette période.

Sur cette base, considérant les deux principaux éléments du climat (pluie ; température), il est mis en exergue les traits dominants des régimes pluviométriques, de la variabilité spatio-temporelle des pluies et des températures au niveau des différentes régions du pays sur la période 1980-2015, avec quelques nuances.

❖ A propos des régimes pluviométriques, les faits majeurs relatifs aux comportements des régimes pluviométriques saisonniers et annuels caractérisant les différentes régions du pays au cours de la période, se résument comme suit :

- **Sur le plan saisonnier**

- Retard très prononcé dans le démarrage effectif des saisons pluvieuses depuis plus de deux décennies, en particulier dans la région méridionale où la grande saison des pluies s'opère au mois de Mai, altérant de ce fait le schéma des années 60 et 70 (Mars/ Avril) avec pour corollaire le prolongement de la grande saison sèche.
- Caractère de plus en plus aléatoire de la répartition saisonnière des pluies en général.
- Déplacement des maxima pluviométriques habituels (Cas de la **petite saison des pluies** dans le Sud et de **l'unique saison pluvieuse** dans le Nord-ouest du pays).

L'analyse de la situation de chaque année relève, depuis les années 90, un état de perdurance dans les perturbations des régimes pluviométriques observées en particulier dans le sud.

Au niveau des régimes moyens annuels, la perturbation affecte essentiellement les mois de **Juillet, Août et Septembre** surtout dans le Centre et le Nord.

Les figures 2-13 présentent les régimes pluviométriques moyens observés sur la période de **1980-2015** dans quelques stations.

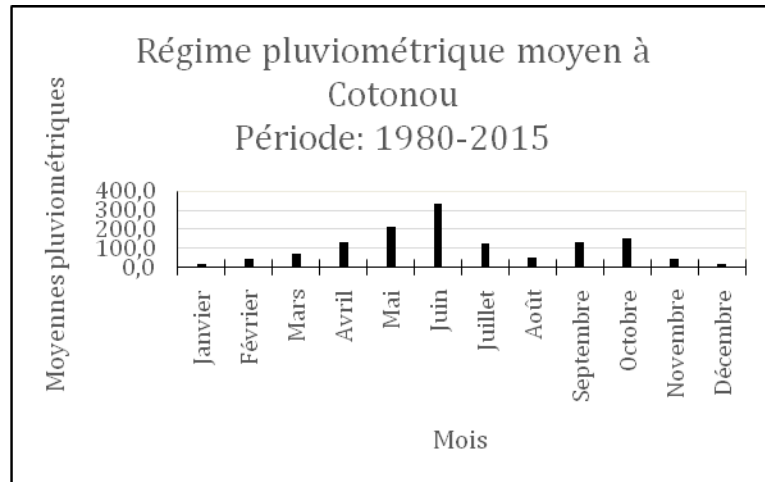


FIGURE 2. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A COTONOU - PERIODE: 1980-2015

SOURCE DES DONNEES : **METEO BENIN**

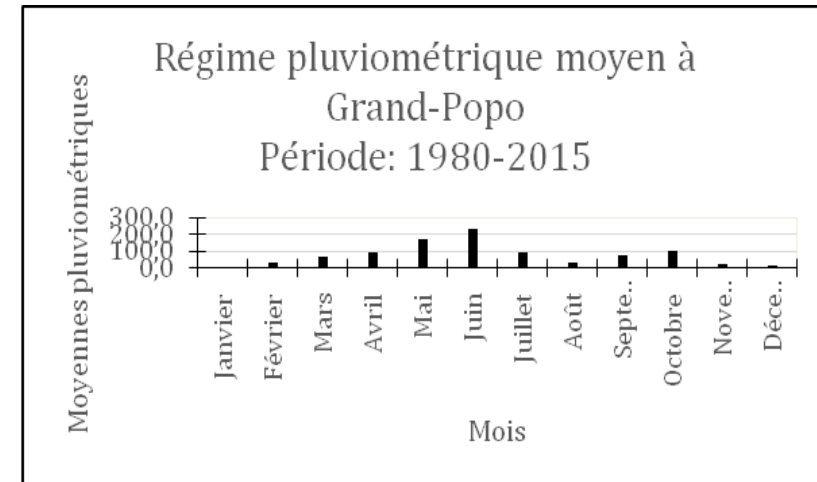
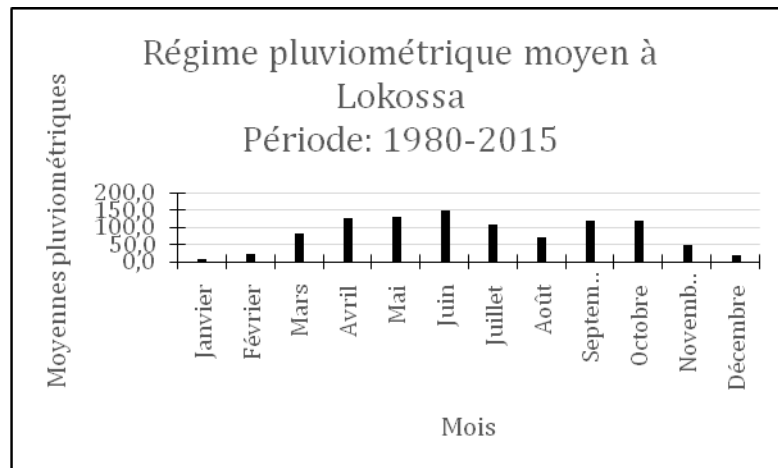


FIGURE 3. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A GRAND-POPO - PERIODE: 1980-2015

SOURCE DES DONNEES : **METEO BENIN**

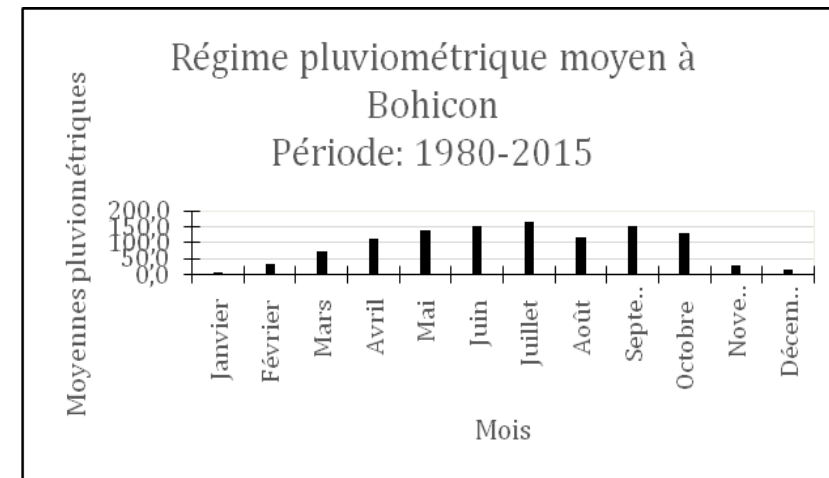


FIGURE 4. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A LOKOSSA - PERIODE: 1980-2015

Source des données : **METEO BENIN**

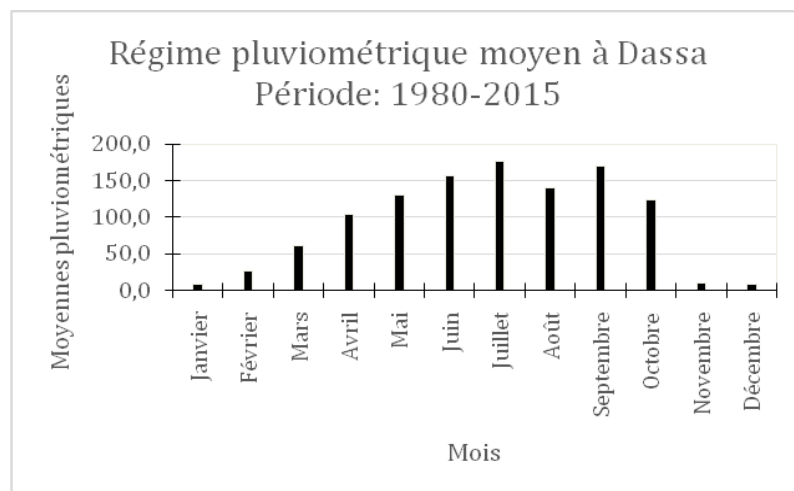


FIGURE 6. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A DASSA (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

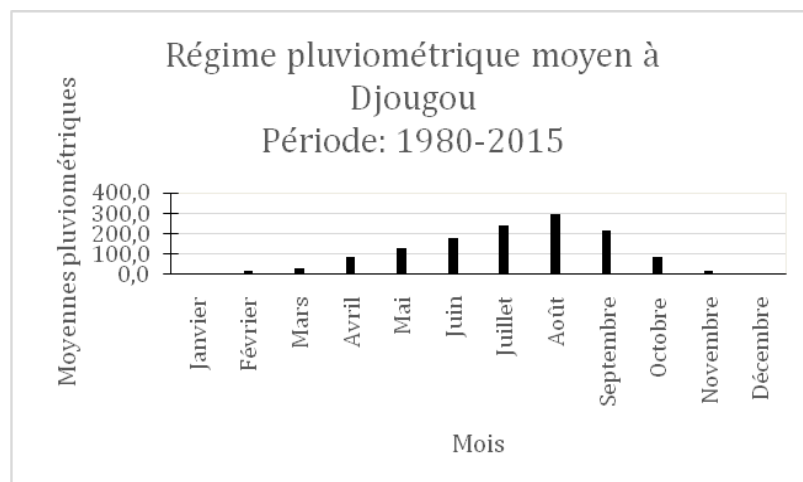


FIGURE 8. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A DJOUGOU (1980-2015)

FIGURE 5. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A BOHICON (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

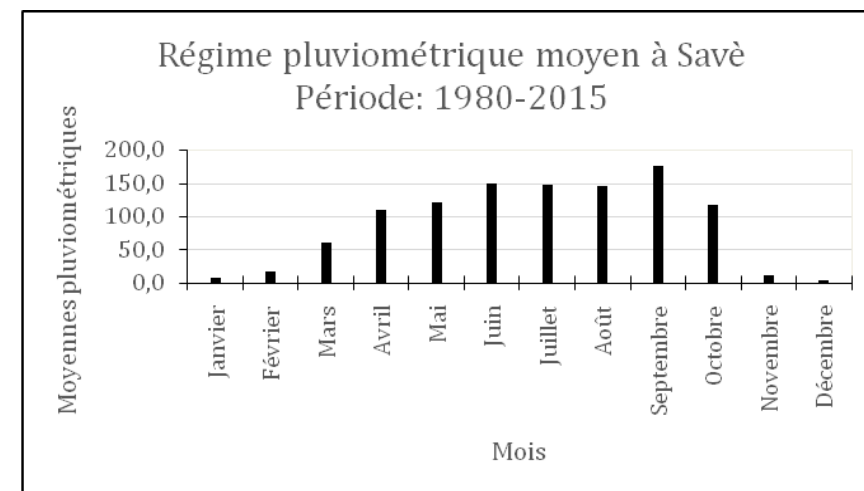
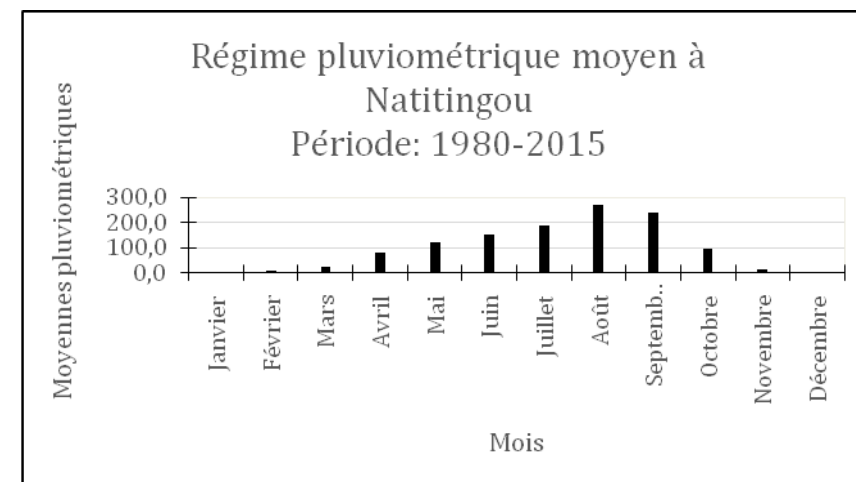


FIGURE 7. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A SAVE (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**



Source des données : **METEO BENIN**

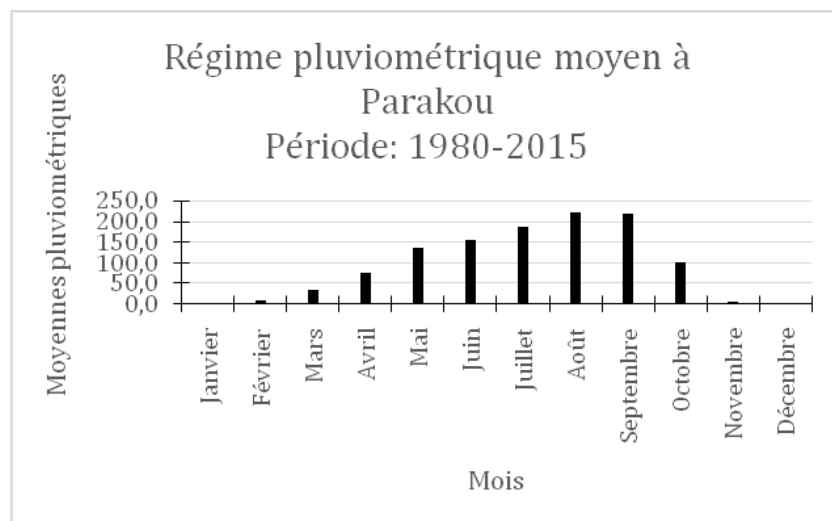


FIGURE 10. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A PARAKOU (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

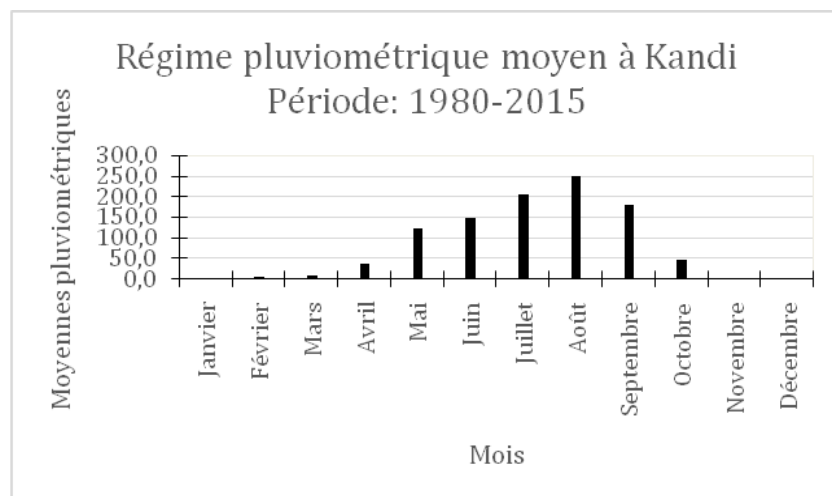


FIGURE 9. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A NATITINGOU - PERIODE: 1980-2015

Source des données : **METEO BENIN**

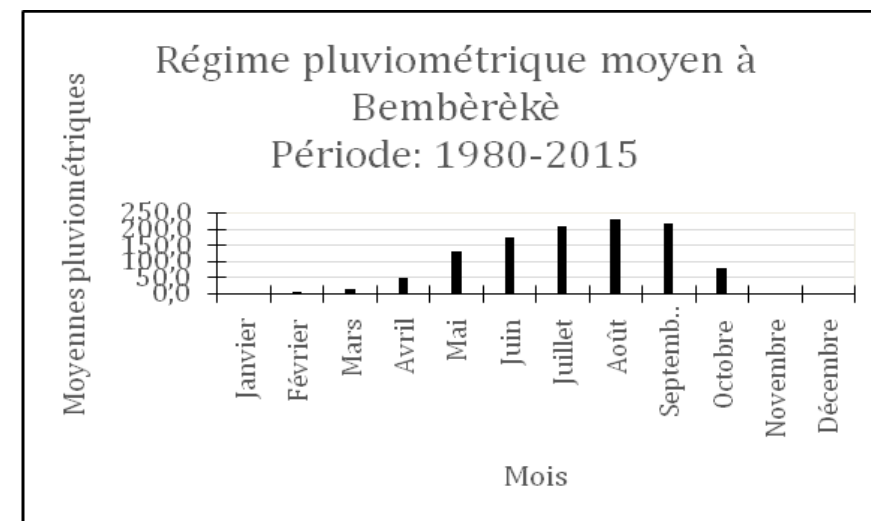


FIGURE 11. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A BEMBEREKE (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

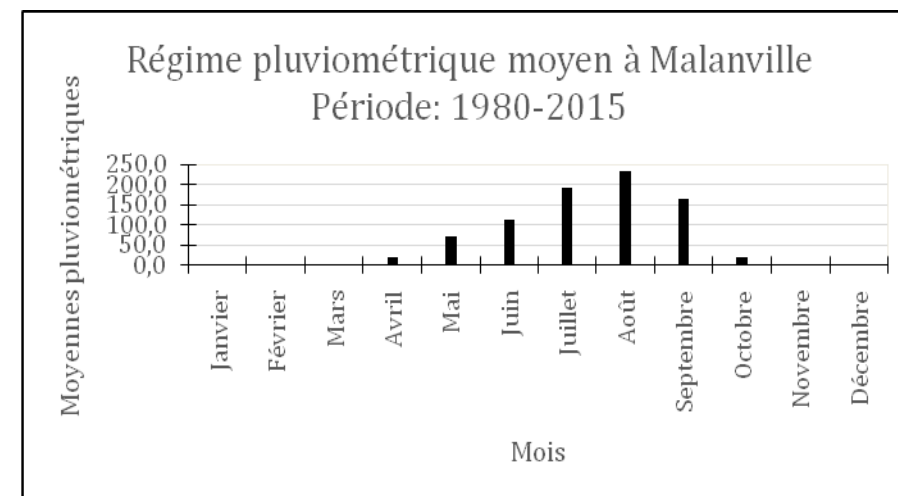


FIGURE 12. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A KANDI - PERIODE: 1980-2015

Source des données : **METEO BENIN**

FIGURE 13. REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN A MALANVILLE - PERIODE:
1980-2015

Source des données : **METEO BENIN**



S'agissant de la **variabilité spatio-temporelle des pluies**, l'analyse des séries pluviométriques révèle que sur l'ensemble du pays, de courtes périodes déficitaires alternent avec quelques années à courtes périodes excédentaires.

Dans la région **méridionale**, les plus forts déficits ont été presque partout notés en 1977 et 1983 (année de sécheresse), tandis que les plus forts excédents pluviométriques remontent aux années 1988, 1997, 1998 et 2010 (cas d'inondation).

Au niveau de la région **septentrionale**, les années 1977 et 1983 restent également marquées par la sécheresse climatique voire agricole. Les années 1988, 1998 et 2010 ont enregistré les plus forts excédents pluviométriques occasionnant dans bon nombre de localités des inondations.

Il convient de faire remarquer que, les inondations de 2010 ont battu le record historique de la période surtout en termes d'incidences, affectant 55 communes sur les 77 que compte le Benin dont 21 sévèrement frappées.

Quant à la variabilité spatiale, elle se révèle en général moins marquée ou relativement faible dans les localités sises en dehors du littoral.

Somme toute, la variabilité spatio-temporelle des pluies s'est particulièrement accentuée au cours des dix (10) dernières années sur l'ensemble du pays. (voir figures 14 à 25)

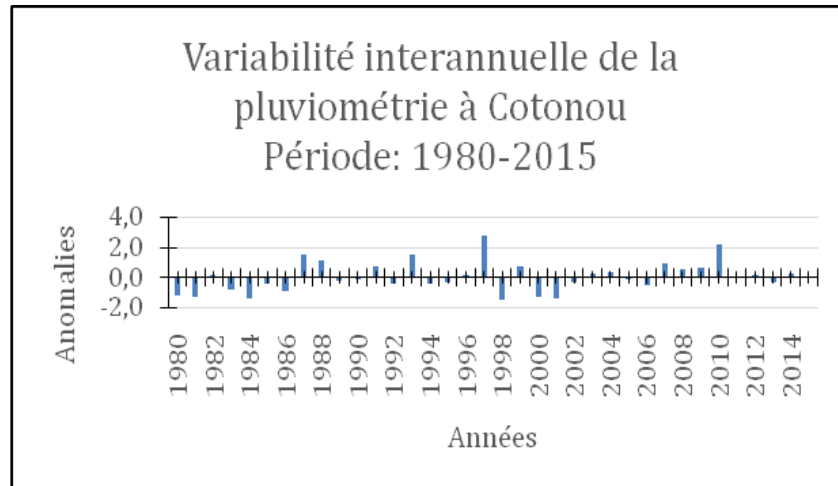


FIGURE 14. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A COTONOU (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

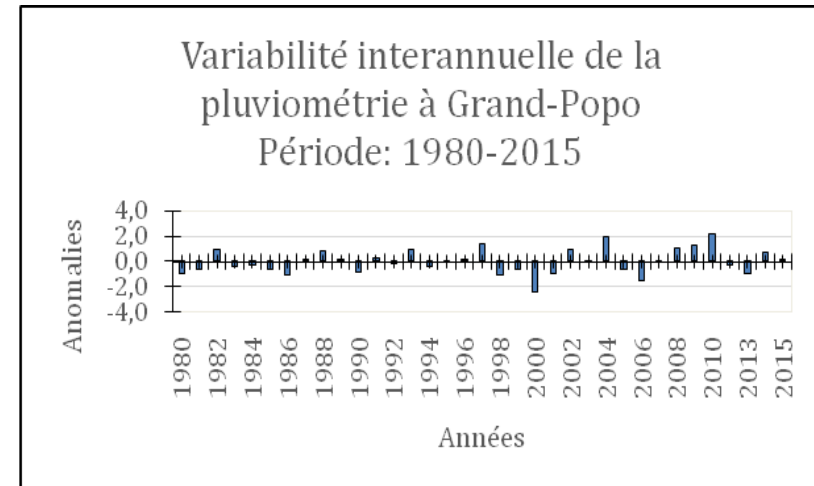


FIGURE 15. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A GRAND-POPO (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

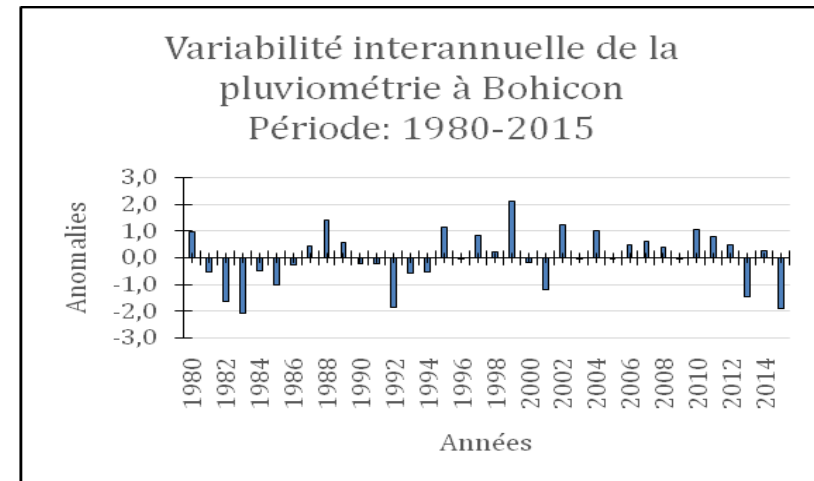
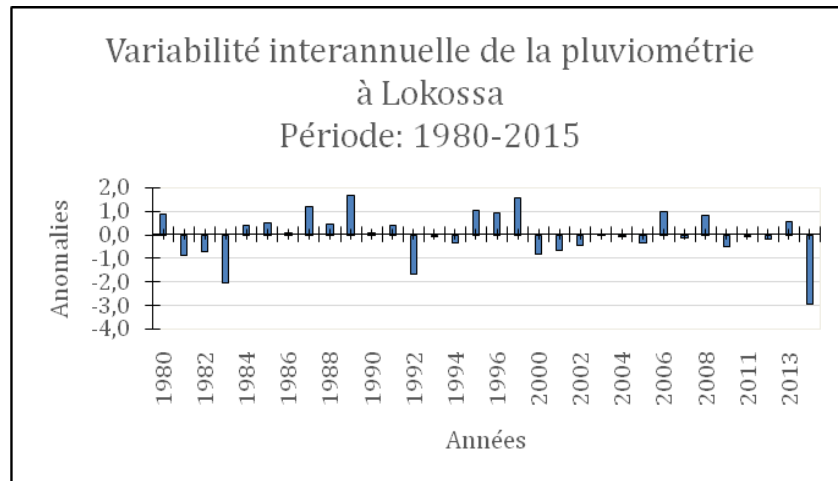


FIGURE 16. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A LOKOSSA (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

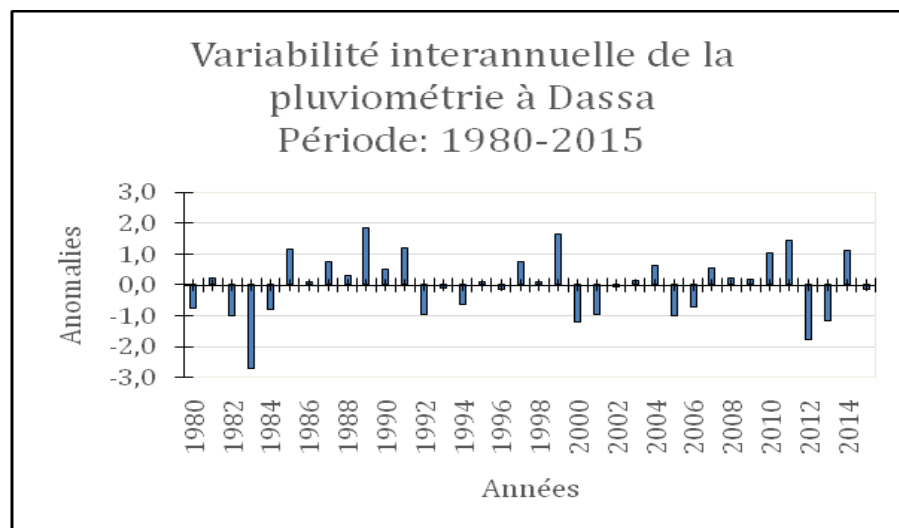


FIGURE 18. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A DASSA (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

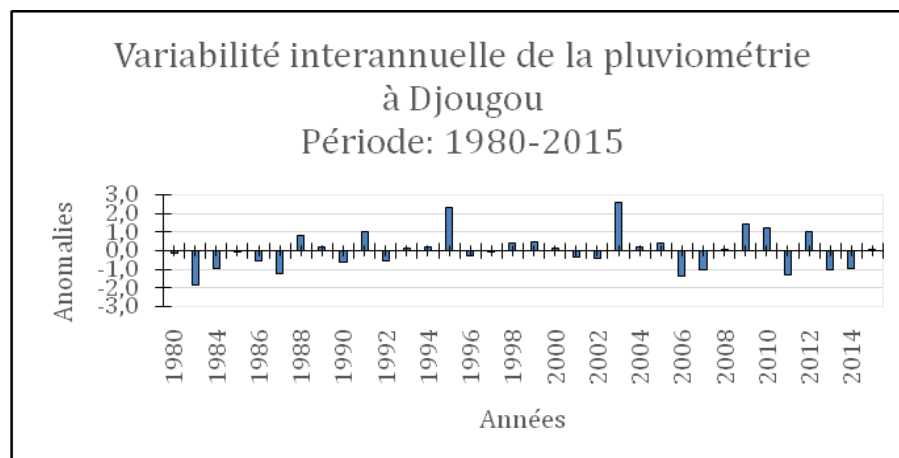


FIGURE 17. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A BOHICON (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

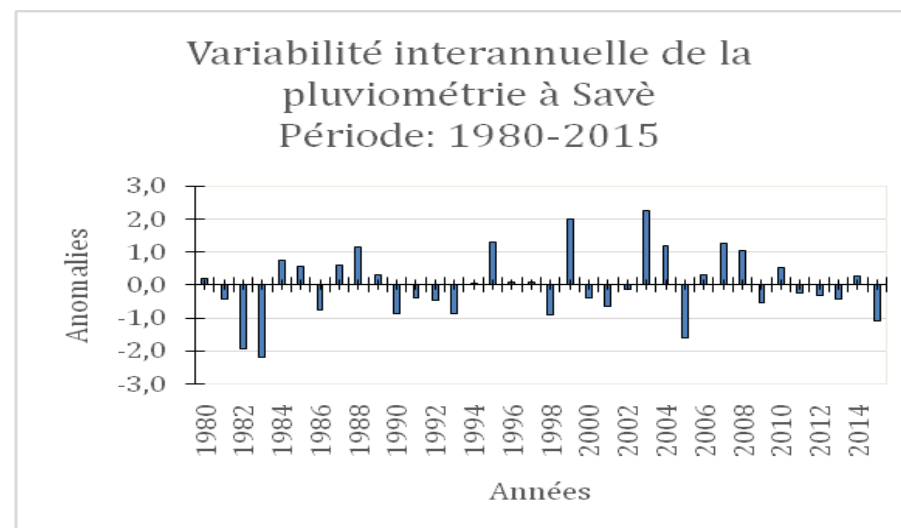


FIGURE 19. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A SAVE (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

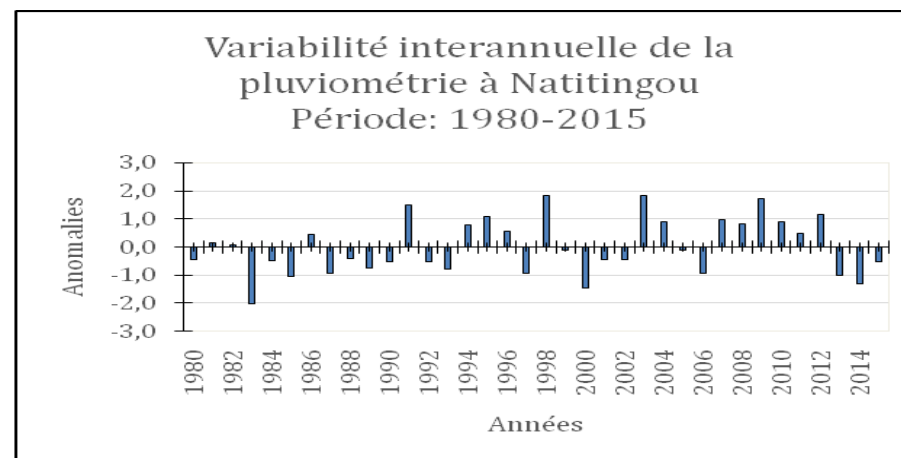


FIGURE 20. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A DJOUGOU (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

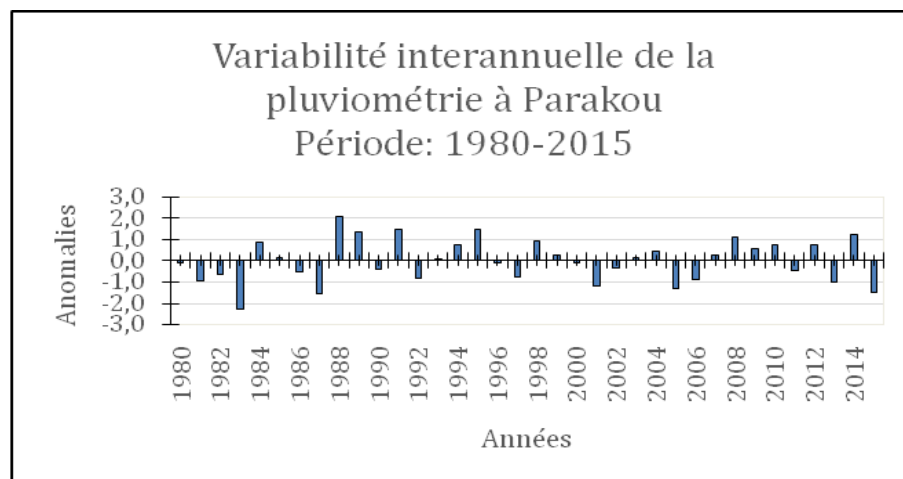


FIGURE 22. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A PARAKOU PERIODE (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

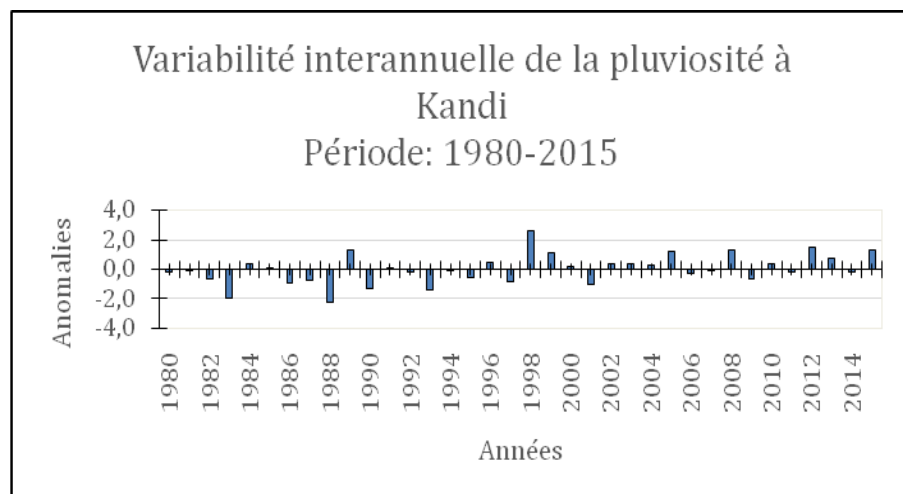


FIGURE 21. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A NATITINGOU (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

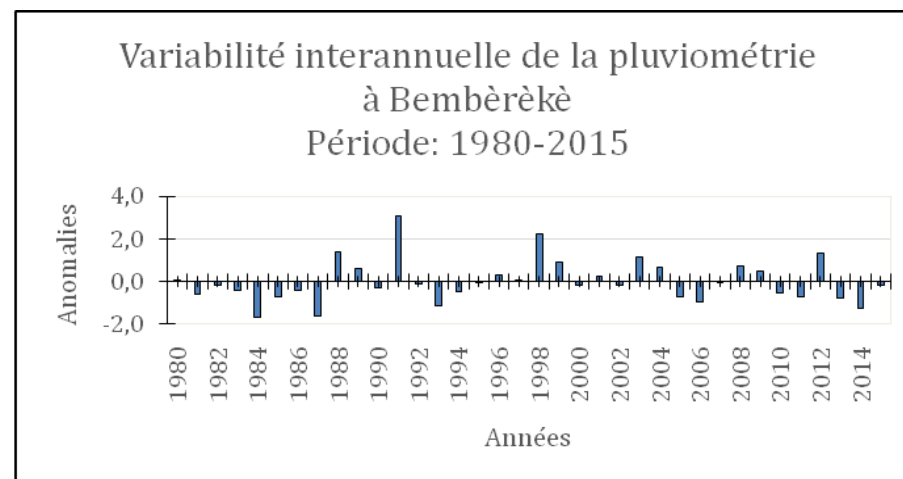


FIGURE 23. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A BEMBEREKE (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

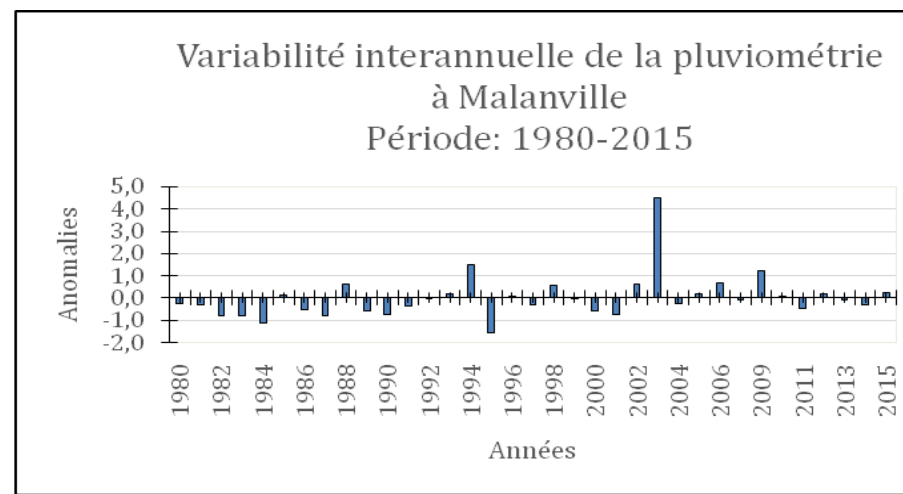


FIGURE 24. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A KANDI (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

FIGURE 25. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA PLUVIOSITE A MALANVILLE (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**



- ❖ Concernant la **variabilité des températures**, il est à noter que les écarts à la normale (1981-2010) des températures moyennes annuelles varient dans l'ensemble entre **-0,7 et +1,3°C**. Ces écarts quoique, dans l'ensemble positifs sur la période **2000-2008** et par endroits au cours de la période **2010-2015**, n'affichent pas la configuration d'une tendance nette au réchauffement. Signalons toutefois que, l'année 2010 se révèle partout exceptionnellement **plus chaude**, les pics oscillant globalement autour de **+0,6 °C** à l'exception de Parakou (**+1,3°C**) confirmant ainsi les records des anomalies positives de températures moyennes observées en 2010 en Afrique subsaharienne (Cf. **Bulletin OMM N° 1074, 2010**).

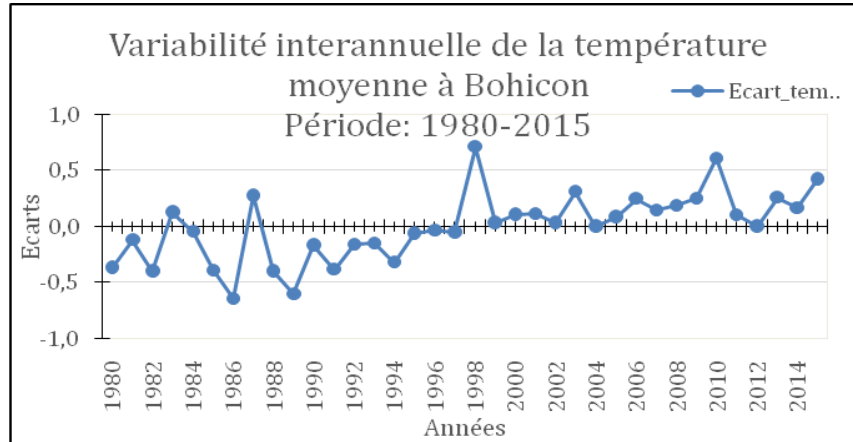


FIGURE 26. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A BOHICON (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

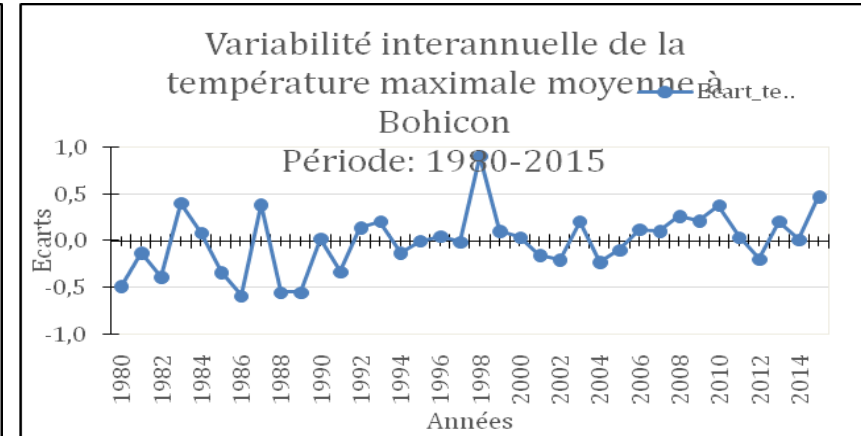


FIGURE 27. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE A BOHICON (1980-2015)

SOURCE DES DONNEES : METEO BENIN

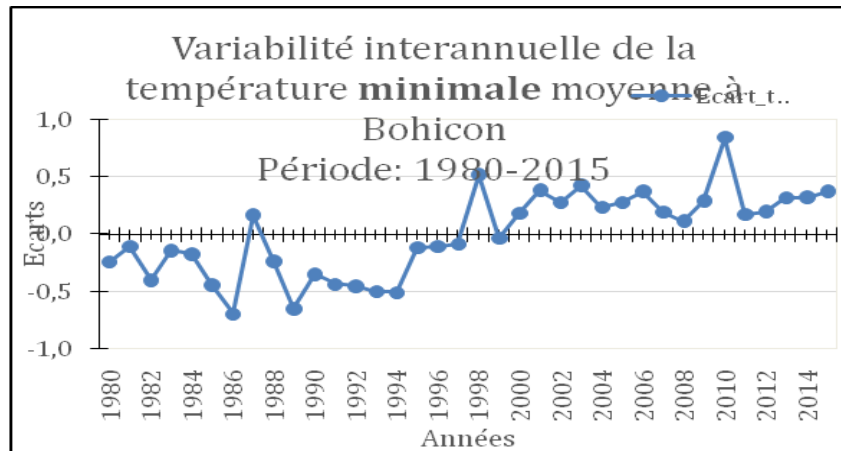


FIGURE 28. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE A BOHICON (1980-2015)

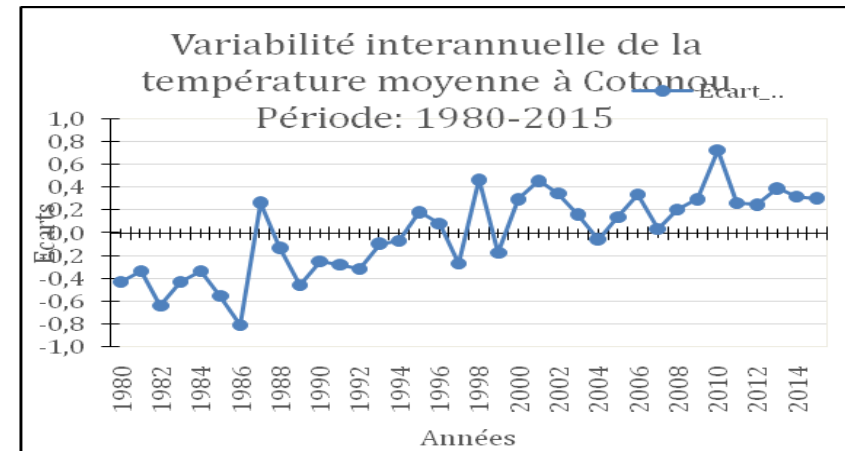


FIGURE 29. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A COTONOU (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

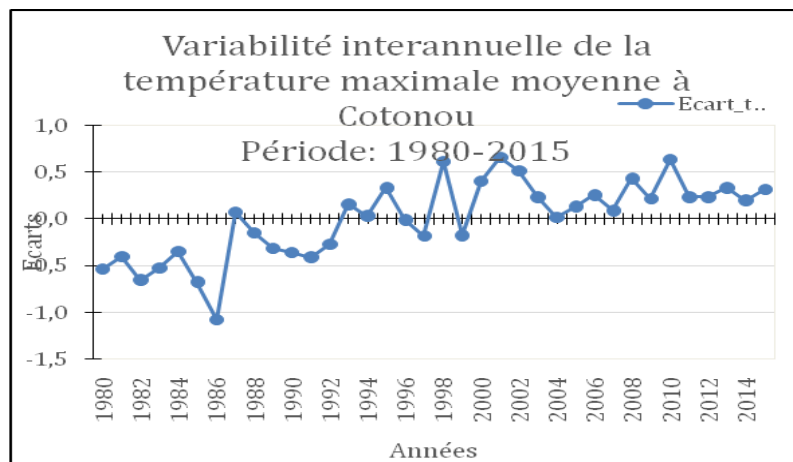


FIGURE 30. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE A COTONOU (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

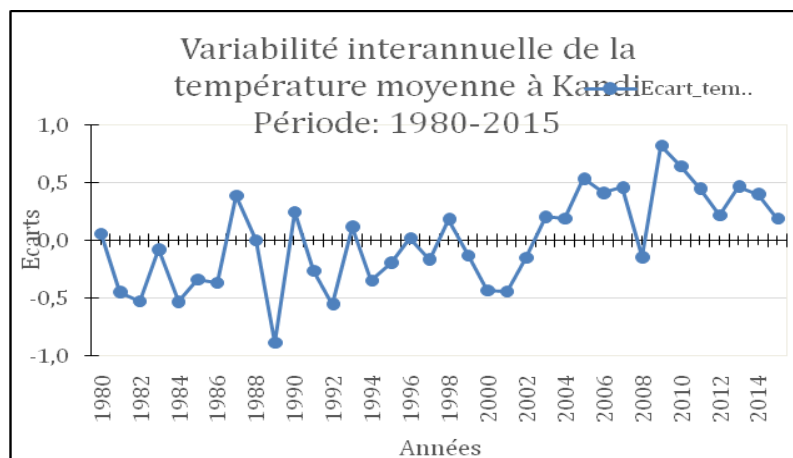


FIGURE 32. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A KANDI (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

SOURCE DES DONNEES : METEO BENIN

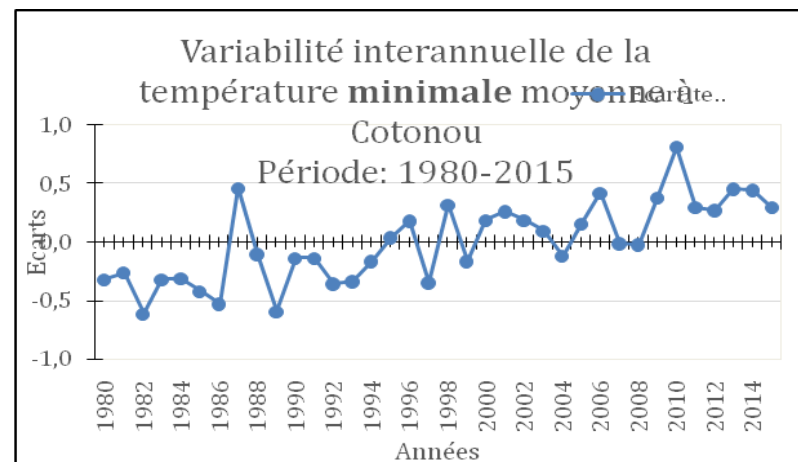


FIGURE 31. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE A COTONOU (1980-2015)

SOURCE DES DONNEES : METEO BENIN

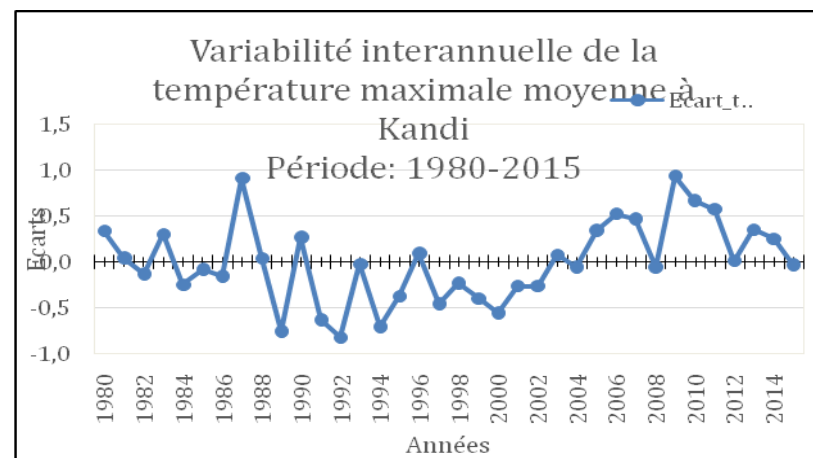


FIGURE 33. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE A KANDI (1980-2015)

SOURCE DES DONNEES : METEO BENIN

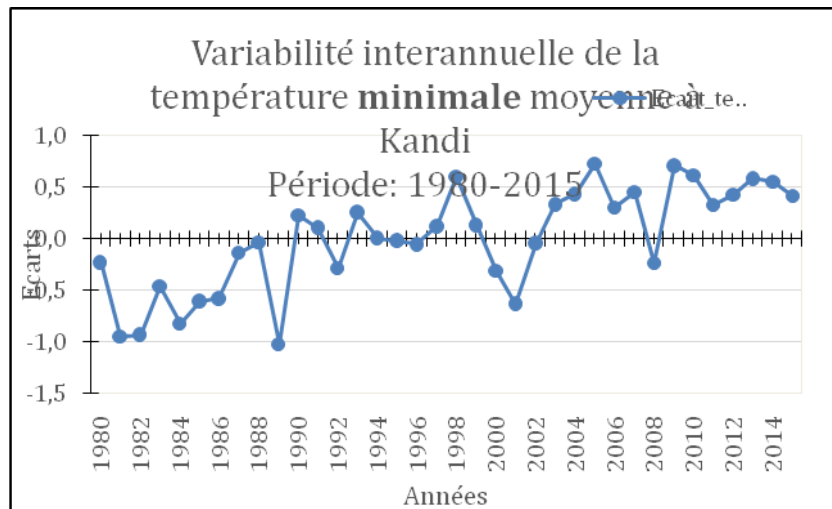


FIGURE 34. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE A KANDI (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

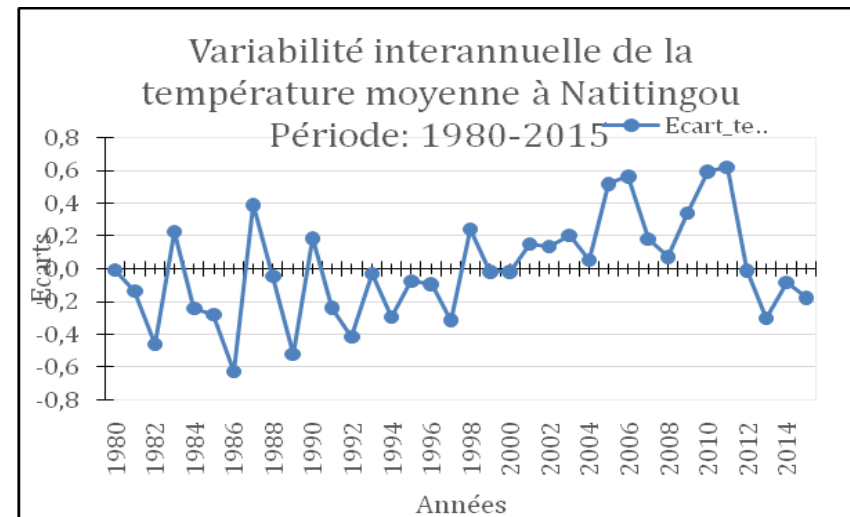


FIGURE 35. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A NATITINGOU (1980-2015)

SOURCE DES DONNEES : METEO BENIN

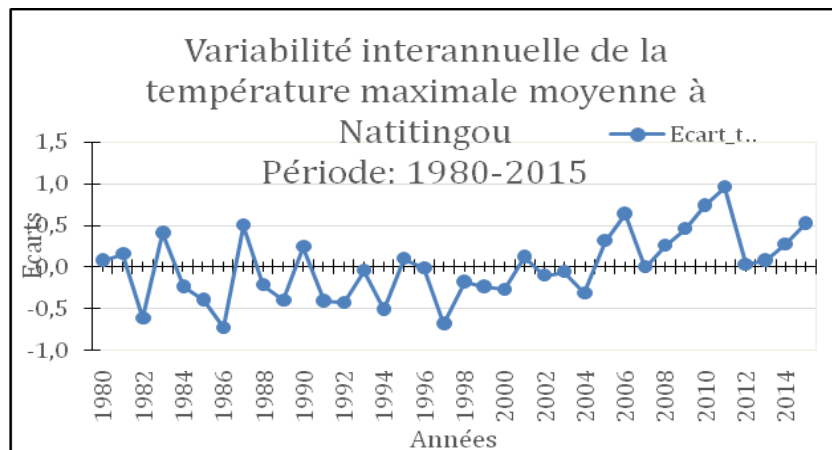


FIGURE 36. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE A NATITINGOU (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

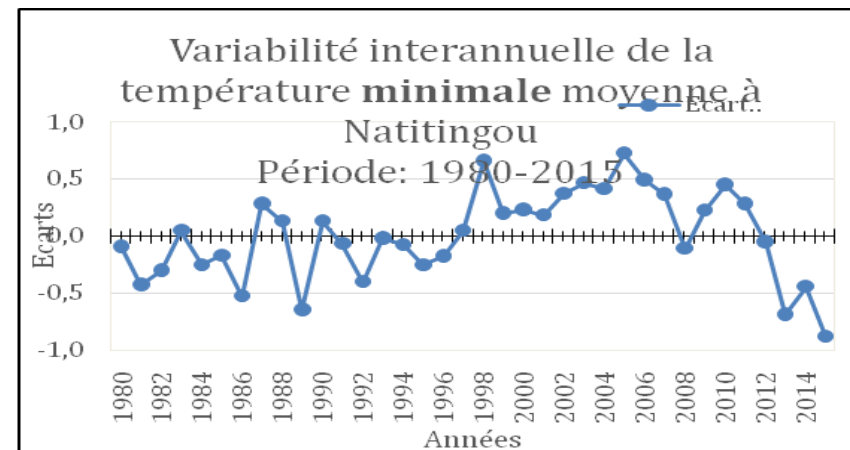


FIGURE 37. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE A NATITINGOU (1980-2015)

SOURCE DES DONNEES : METEO BENIN

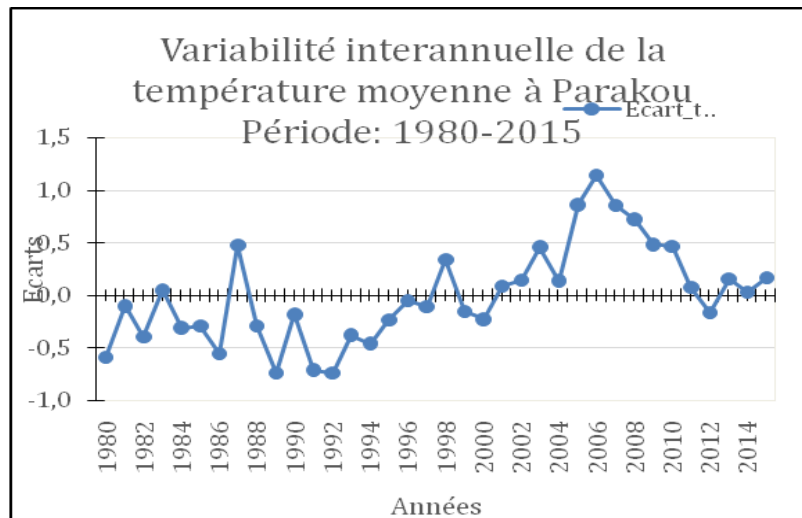


FIGURE 38. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A PARAKOU (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

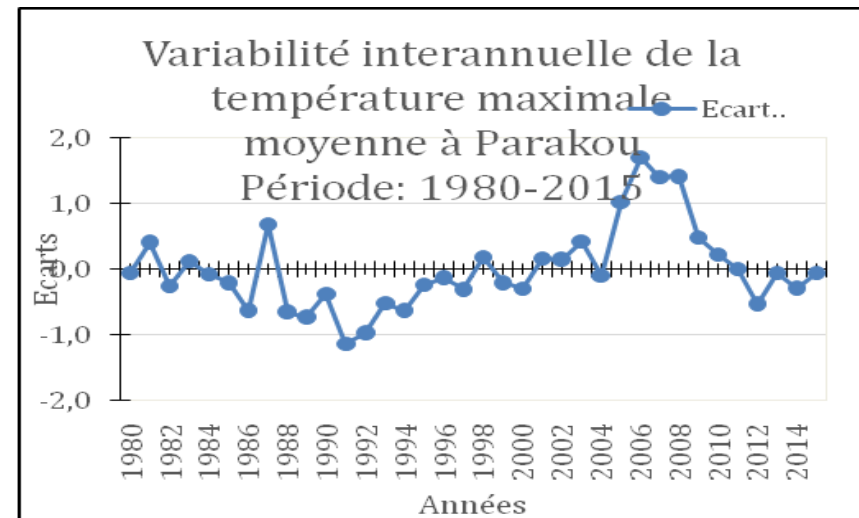


FIGURE 39. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE A PARAKOU (1980-2015)

SOURCE DES DONNEES : METEO BENIN

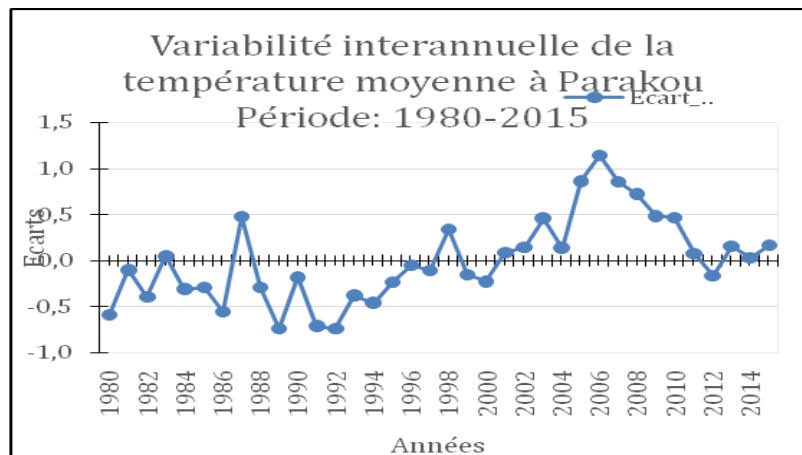


FIGURE 40. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A PARAKOU (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

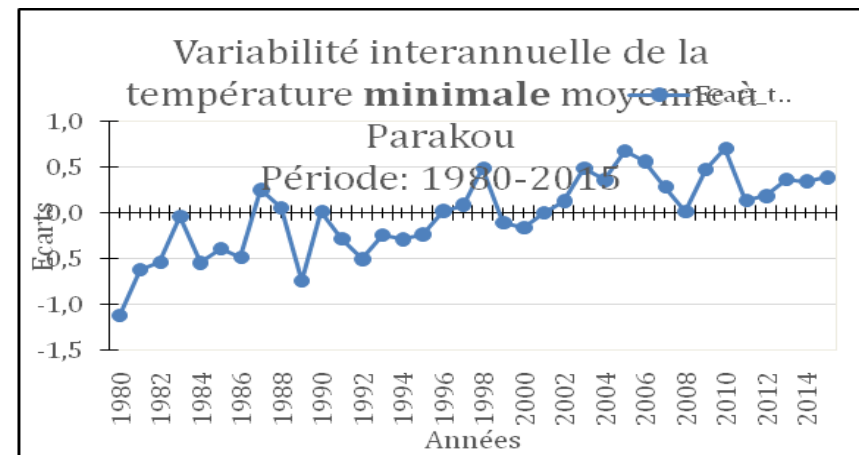


FIGURE 41. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE A PARAKOU (1980-2015)

SOURCE DES DONNEES : METEO BENIN

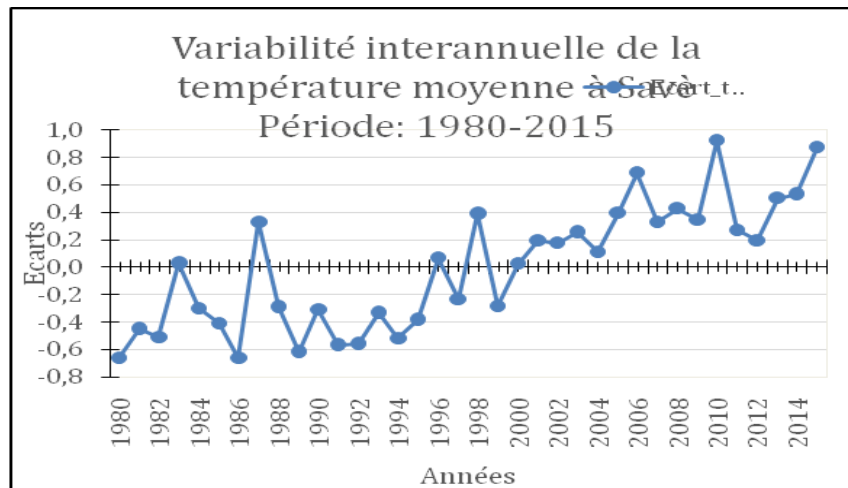


FIGURE 42. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MOYENNE A SAVE (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**

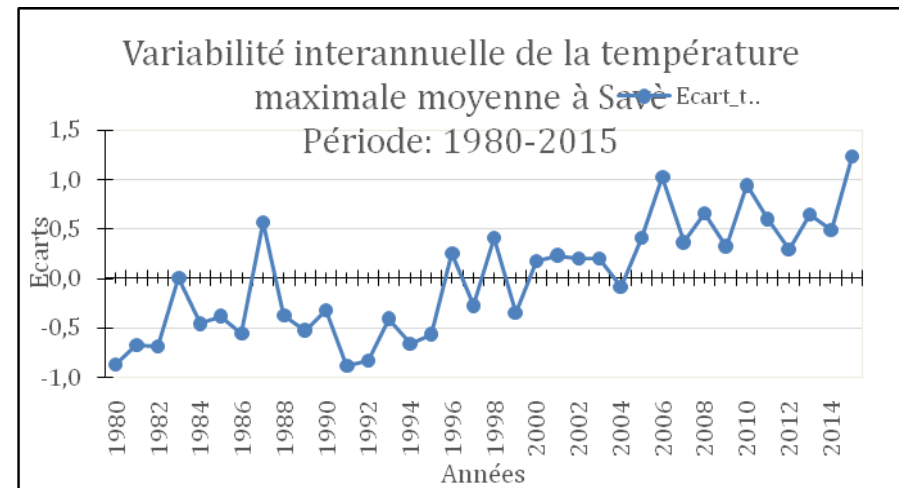


FIGURE 43. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MAXIMALE MOYENNE A SAVE (1980-2015)

SOURCE DES DONNEES : METEO BENIN

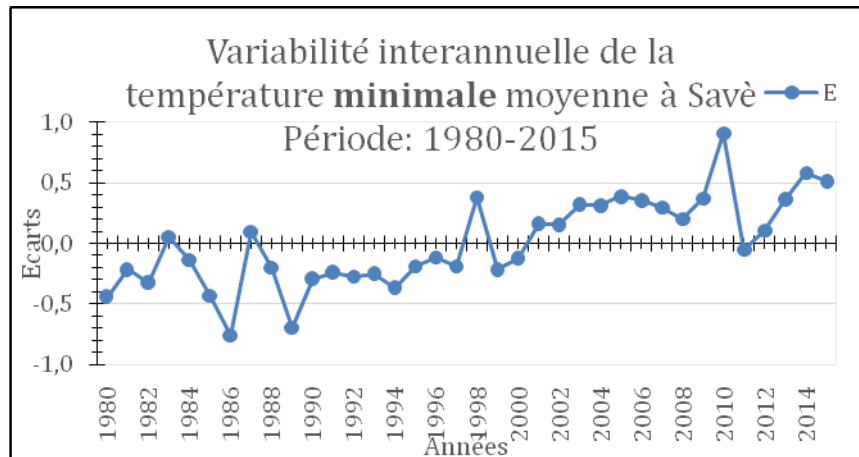


FIGURE 44. VARIABILITE INTERANNUELLE DE LA TEMPERATURE MINIMALE MOYENNE A SAVE (1980-2015)

Source des données : **METEO BENIN**



Enfin les phénomènes météorologiques et climatiques **dominants** observés au cours de la période 1980-2015 comprennent notamment, les fortes chutes de pluies, les longues séquences sèches, la chaleur excessive, les vents violents, et les lithométéor (brume sèche ou de poussière).

5. Impacts observés

5.1. Vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes des départements de l'Atlantique et du Littoral au Bénin

5.1.1. Risques climatiques et éléments de sensibilité dans les départements de l'Atlantique et du Littoral

- Risques climatiques majeurs dans les départements de l'Atlantiques et du Littoral

Les risques climatiques majeurs signalés par les acteurs des départements du Littoral et de l'Atlantique sont la sécheresse aigue, les inondations dues aux pluies intenses, les pluies violentes, les pluies tardives et violentes, les vents violents, les poches de sécheresse, les crues et la chaleur excessive. Parmi ces risques climatiques, les inondations dues aux pluies intenses impactent significativement les acteurs et les activités socioéconomiques du secteur foresterie.

Les conséquences directes (impacts) sont le dépérissement de la biodiversité, les dommages causés aux plantules et aux animaux des écosystèmes forestiers, le ralentissement des activités socio-économiques.

- Sensibilité aux risques climatiques des services rendus par l'écosystème au secteur forestier dans les départements de l'Atlantiques et du Littoral

Les services rendus par l'écosystème au secteur forestier dans les départements de l'Atlantiques et du Littoral sont notamment l'humidité du sol, la luminosité solaire favorable pour la photosynthèse et la fertilité du sol y compris son aération.

Parmi ces services rendus par l'écosystème au secteur forestier, l'humidité du sol est plus sensible aux risques climatiques avec un indicateur d'exposition égal à 60% (Tableau 3).

- Sensibilité aux risques climatiques des services offerts par les structures en charge du secteur forestier dans les départements Atlantiques et Littoral

Les services offerts par les structures en charge du secteur forestier dans les départements de l'Atlantique et du Littoral sont la fourniture d'intrants, le conseil agricole, la restauration des terres, le reboisement, la protection des ressources et la fourniture de plants. Certains d'entre eux comme, la restauration des terres, la protection des ressources, le reboisement et la fourniture de plants sont plus sensibles (indicateurs d'exposition supérieurs à 50%) aux risques climatiques majeurs que sont la sécheresse aigue, les inondations dues aux pluies intenses, les pluies violentes, les pluies tardives et violentes, les vents violents, les poches de sécheresse, les crues dues au débordement des cours d'eau et la chaleur excessive (Tableau 3).

- *Sensibilité aux risques climatiques des activités économiques et des groupes socioprofessionnels dans les départements de l'Atlantiques et du Littoral*

Les activités économiques du secteur forestier dans les départements de l'Atlantique et du Littoral sont la sylviculture, l'industrie du bois, la chasse, le commerce de bois énergie, le commerce de bois d'œuvre, le commerce de bois de service et la production de plants. Parmi ces activités économiques, la production de plants est sensible aux risques climatiques majeurs avec un indicateur d'exposition supérieur à 50% soit 53,33% (Tableau 3). Les pépiniéristes constituent le groupe socioprofessionnel le plus affecté par l'influence des risques climatiques majeurs.

5.1.2. Capacité ou facilité d'accès des groupes socioprofessionnels du secteur forestier aux ressources de base dans les départements de l'Atlantiques et du Littoral

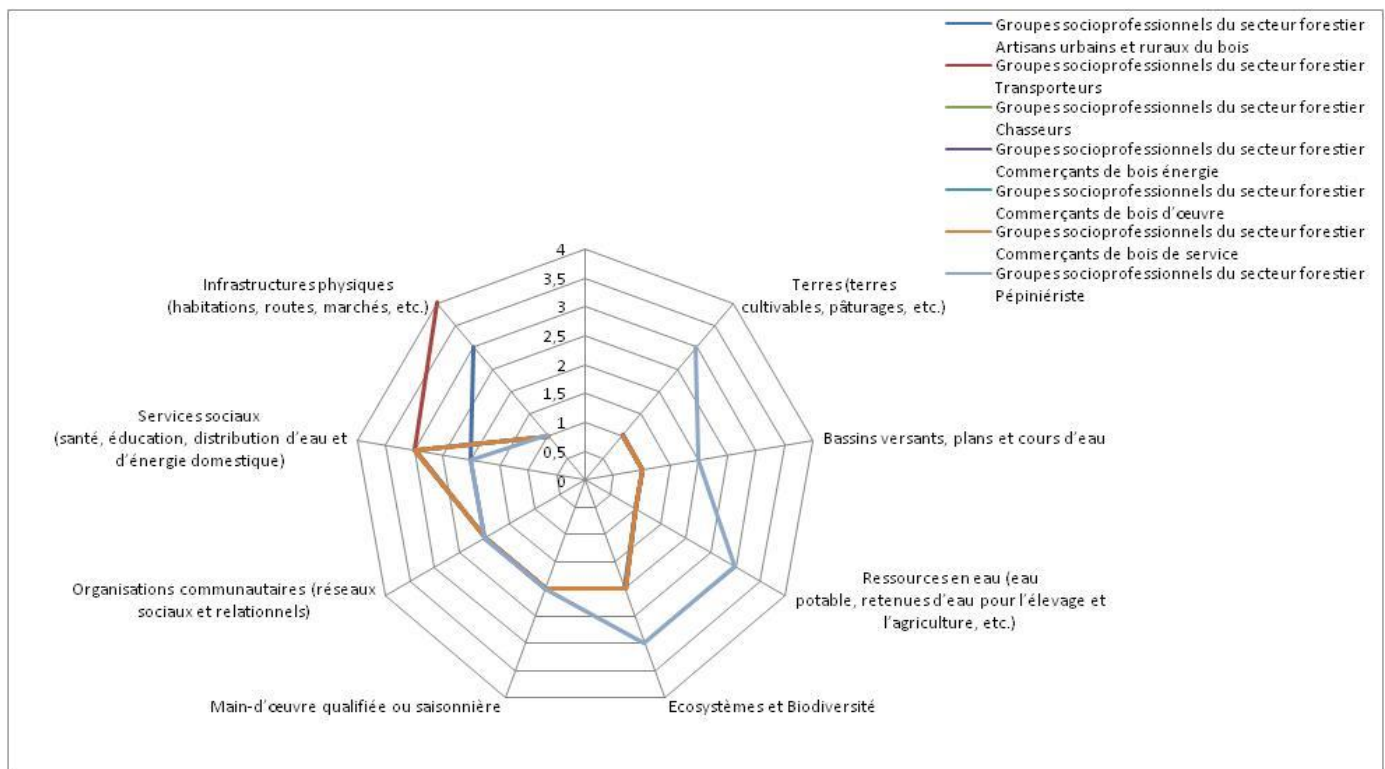
Le degré d'accès des groupes socioprofessionnels du secteur forestier dans les départements de l'Atlantiques et du Littoral varie d'un groupe socioprofessionnel à un autre (Fig. 50). Ainsi, les transporteurs ont une facilité d'accès plus élevée (degré d'accès = 4) aux infrastructures physiques (habitations, routes, marchés, etc.), un faible accès aux terres (culture et pâturage), à l'écosystème et à la biodiversité, de même à la main d'œuvre. Les pépiniéristes ont un accès moyen aux infrastructures physiques, aux terres (culture et pâturage), aux ressources en eau. Cependant, ils ont un faible accès aux services sociaux.

TABEAU 2. RISQUES CLIMATIQUES ET ELEMENTS DE SENSIBILITE DANS LES DEPARTEMENTS DE L'ATLANTIQUE ET DU LITTORAL

	Sécheresse aigue	Poches de sécheresse	Inondations (pluies intenses)	Crues (débordement des cours d'eau)	Pluies tardives	Pluies violentes	Pluies tardives et violentes	Vents violents	Chaleur excessive	Indicateur d'exposition
Services offerts par les structures en charge du secteur forestier										
Fourniture d'intrants	1	1	3	3	2	3	3	2	2	44,44
Conseil agricole	2	1	3	3	2	3	3	1	2	44,44
Restauration des terres	3	1	4	4	2	3	3	3	2	55,56
Protection des ressources	3	1	4	4	2	4	4	3	2	60
Reboisement	4	2	3	3	2	3	3	2	2	53,33
Fourniture de plants	4	3	3	3	2	3	3	2	2	55,56
Services rendus par l'écosystème au Secteur forestier										0
Humidité du sol	4	3	3	3	3	3	3	3	3	62,22
Luminosité solaire	1	1	2	1	1	1	1	1	1	22,22

Fertilité et aération du sol	4	2	3	2	2	2	2	2	2	46,67
Activités économiques										0
Foresterie	4	3	2	2	3	1	2	2	3	48,89
Industrie du bois	2	1	4	3	2	1	2	2	2	42,22
Chasse	2	1	4	2	1	1	1	1	2	33,33
Commerce de bois énergie	3	3	3	3	1	1	1	2	1	40
Commerce de bois d'œuvres	2	1	3	3	1	1	1	1	2	33,33
Commerce de bois de service	2	1	3	3	1	1	1	1	2	33,33
Production de plants	4	3	2	2	3	2	3	3	2	53,33
Groupes professionnels et sociaux										
Planteurs privés	3	2	2	2	2	2	2	1	1	37,78
Artisans urbains et ruraux du bois	2	1	3	1	1	2	2	2	1	33,33

Transporteurs de bois	1	1	4	3	1	3	3	3	1	44,44
Chasseurs	1	1	3	2	1	2	2	2	1	33,33
Commerçants de bois énergie	2	1	3	3	1	3	3	3	1	44,44
Commerçants de bois d'œuvre	1	1	3	2	1	2	2	2	1	33,33
Commerçants de bois de service	1	1	3	3	1	2	2	2	1	35,56
Pépinieriste	4	2	3	3	1	3	3	3	2	53,33
Indicateur d'impact	37,5	25	60	47,5	22,5	47,5	47,5	45	22,5	



DANS L'ATLANTIQUE ET LE LITTORAL

5.2. Vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes des départements de l'Ouémé et du Plateau au Bénin dans le secteur forestier

5.2.1. Risques climatiques et éléments de sensibilité dans les départements de l'Ouémé et du Plateau.

- *Risques climatiques majeurs dans les départements de l'Ouémé et du Plateau*

Les risques climatiques majeurs signalés par les acteurs des départements de l'Ouémé et du Plateau sont les poches de sécheresse, les inondations dues aux pluies intenses, les crues, l'élévation du niveau marin, les pluies violentes, les pluies tardives et violentes et la chaleur excessive. Parmi ces risques climatiques, les inondations dues aux pluies intenses impactent significativement les acteurs, les activités socioéconomiques et les ressources de base du secteur foresterie dans ces départements.

Les conséquences directes (impacts) sont le dépérissement de la biodiversité, les dommages causés aux plantules et aux animaux des écosystèmes forestiers, le ralentissement des activités socio-économiques et la paupérisation.

- *Sensibilité aux risques climatiques des services rendus par l'écosystème au secteur forestier dans les départements de l'Ouémé et du Plateau*

Les services rendus par l'écosystème forestier dans les départements de l'Ouémé et du Plateau sont notamment l'humidité du sol, la luminosité solaire et la fertilité du sol.

Parmi ces services rendus par l'écosystème au secteur forestier, l'humidité du sol est plus sensible aux risques climatiques avec un indicateur d'exposition égal à 65% (Tableau 4).

- *Sensibilité aux risques climatiques des services offerts par les structures en charge du secteur forestier dans les départements de l'Ouémé et du Plateau*

Les services offerts par les structures en charge du secteur forestier dans les départements Ouémé et Plateau sont le reboisement et la protection des ressources. Le reboisement est plus sensibles (indicateurs d'exposition supérieurs à 50%) à la variabilité climatique (Tableau 4).

- *Sensibilité aux risques climatiques des activités économiques et des groupes socioprofessionnels dans les départements Ouémé et Plateau*

Les activités économiques remarquables du secteur forestier dans les départements de l'Ouémé et du Plateau sont l'industrie du bois, la chasse et le commerce du bois. Parmi ces activités économiques, l'industrie du bois est sensible aux risques climatiques majeurs avec un indicateur d'exposition supérieur à 50% soit 52,50%. (Tableau 4).

5.2.2. Capacité ou facilité d'accès des groupes socioprofessionnels aux ressources de base dans les départements de l'Ouémé et du Plateau

Le degré d'accès des groupes socioprofessionnels du secteur forestier dans les départements de l'Ouémé et du Plateau varie d'un groupe socioprofessionnel à un autre (Fig. 51). Ainsi, les transporteurs ont une facilité d'accès aux infrastructures physiques (habitations, routes, marchés, etc.) plus élevée (degré d'accès = 4) mais un faible accès à la main d'œuvre qualifiée ou saisonnière et à l'organisation communautaire. Les commerçants de bois ont un accès moyen aux services sociaux et à la main d'œuvre qualifiée ou saisonnière (degré d'accès = 3), mais un faible accès à l'organisation communautaire, aux écosystèmes et à la biodiversité (degré d'accès = 2 ou 1).

TABLEAU 3. RISQUES CLIMATIQUES ET ELEMENTS DE SENSIBILITE DANS LES DEPARTEMENTS DE L'OUEME ET DU PLATEAU

	Poches de sécheresse	Inondations (dues aux pluies intenses)	Crues (dues au débordement des cours d'eau)	Elevation du niveau marin	Pluies tardives	Pluies violentes	Pluies tardives et violentes	Chaleur excessive	Indicateur d'exposition
Services offerts par les structures en charge du secteur forestier									
Protection des ressources	1	2	2	1	1	2	2	2	32,50
Reboisement	3	3	3	1	2	3	3	2	50,00
Services rendus par l'écosystème au Secteur forestier									0,00
Humidité du sol	5	3	1	3	4	3	3	4	65,00
Luminosité solaire	1	1	1	1	1	1	1	1	20,00
Fertilité du sol	2	3	2	1	1	1	1	1	30,00
Activités économiques									0,00
Industrie du bois	1	4	3	1	3	3	4	2	52,50
Chasse	2	3	2	1	2	2	2	2	40,00
Commerce du bois	1	2	2	1	1	1	2	2	30,00

Groupes professionnels et sociaux									0,00
Artisans urbains et ruraux du bois	1	2	2	1	1	2	2	2	32,50
Transporteurs de bois	1	3	3	1	1	2	2	2	37,50
Commerçants du bois	1	2	2	1	1	2	2	2	32,50
Chasseur	1	3	2	1	1	1	2	2	32,50
Indicateur d'impact	20	51	45	20	20	35	40	40	

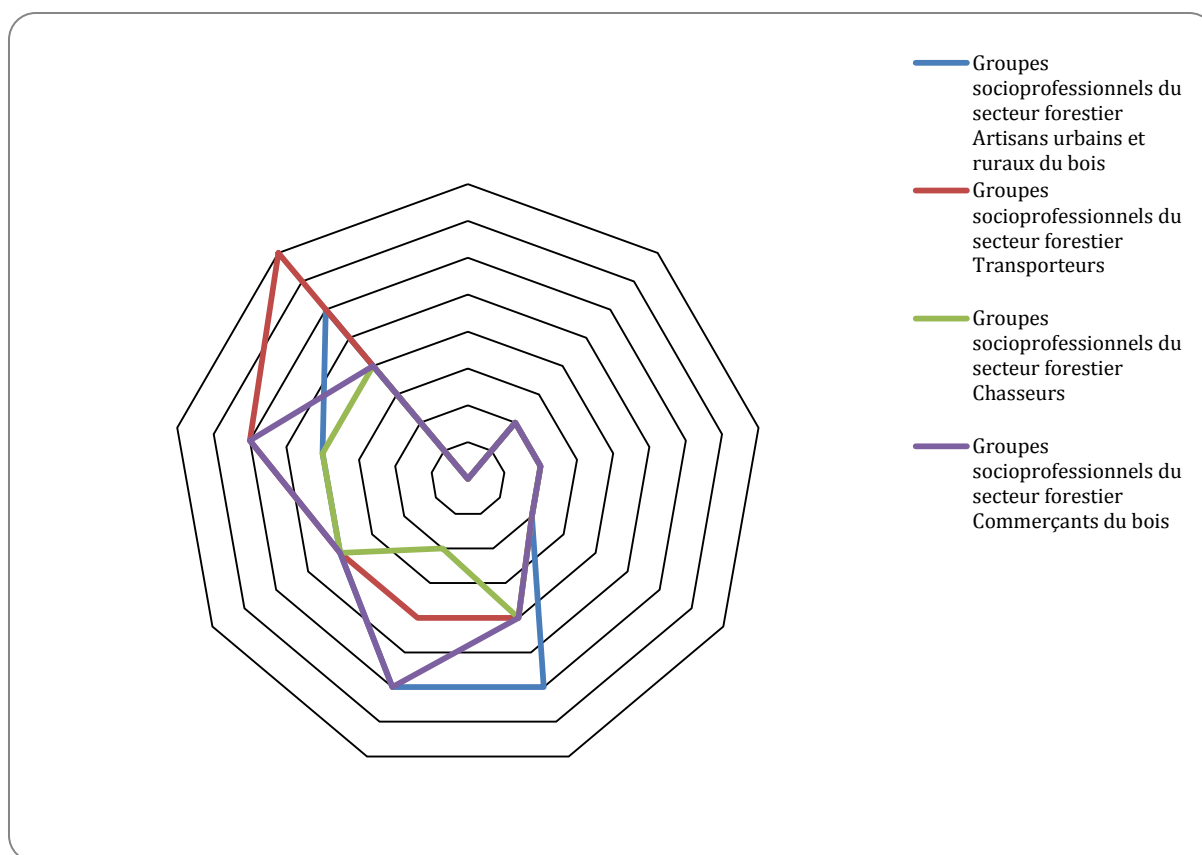


FIGURE 46. DEGRE D'ACCES DES GROUPES SOCIOPROFESSIONNELS AUX RESSOURCES DE BASE DU SECTEUR FORESTIER DANS L'OUEME ET LE PLATEAU

5.3. Vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes des départements du Mono et du Kouffo au Bénin

5.3.1. Risques climatiques et éléments de sensibilité dans les départements du Mono et du Kouffo

- *Risques climatiques majeurs dans les départements du Mono et du Kouffo*

Les risques climatiques majeurs signalés par les acteurs des départements du Mono et du Kouffo sont les poches de sécheresse, les inondations dues aux pluies intenses, les crues dues au débordement des cours d'eau, l'élévation du niveau marin, les pluies violentes, les pluies tardives et violentes, les vents violents et la chaleur excessive. Ces risques climatiques, affectent mais à moindre degré les acteurs, les activités socioéconomiques et les ressources de base du secteur foresterie dans les départements du Mono et du Kouffo.

Les impacts liés à ces influences sont le recul des formations végétales, la vulnérabilité de la biodiversité et la faible productivité des PFNL.

- *Sensibilité aux risques climatiques des services rendus par l'écosystème au secteur forestier dans les départements du Mono et du Kouffo*

Les services rendus par l'écosystème au secteur forestier dans les départements du Mono et du Kouffo sont notamment l'humidité du sol et l'énergie solaire. Ces services sont faiblement sensibles aux risques climatiques car les indicateurs d'exposition sont < 50% (Tableau 5).

- *Sensibilité aux risques climatiques des services offerts par les structures en charge du secteur forestier dans les départements du Mono et du Kouffo*

Les services offerts par les structures en charge du secteur forestier dans les départements du Mono et du Kouffo sont le reboisement et la protection des ressources. Les activités liées à ces services ne présentent aucune sensibilité aux risques climatiques majeurs (Tableau 5).

- *Sensibilité aux risques climatiques des activités économiques et des groupes socioprofessionnels dans les départements Mono et Kouffo*

Les activités économiques remarquables du secteur forestier dans les départements du Mono et du Kouffo sont l'industrie du bois, la chasse et le commerce du bois. Elles sont faiblement sensibles aux risques climatiques (indicateur d'exposition < 50%). A cet effet, les groupes socioprofessionnels sont faiblement affectés par l'influence des risques climatiques majeurs (Tableau 5).

5.3.2. Capacité ou facilité d'accès des groupes socioprofessionnels aux ressources de base dans les départements du Mono et du Kouffo

Les groupes socioprofessionnels du secteur forestier dans les départements du Mono et du Kouffo ne présentent pas le même degré d'accès aux ressources de base (Fig. 52). Les artisans urbains et ruraux du bois ont un accès moyen aux infrastructures physiques (habitations, routes, marchés, etc.) et aux organisations communautaires. Les transporteurs ont une facilité d'accès aux infrastructures physiques (degré d'accès = 4) mais un faible accès aux ressources en eau, aux bassins versants, plans et cours d'eau. Les chasseurs ont moyennement accès aux services sociaux et faiblement accès aux terres (cultivables et pâturages), aux ressources en eau, aux écosystèmes et à la biodiversité, aux organisations communautaires et à la main d'œuvre. Les commerçants de bois ont moyennement (degré d'accès = 3) accès aux services sociaux et à la main d'œuvre qualifiée ou saisonnière, aux infrastructures physiques mais un faible accès à l'organisation communautaire, aux écosystèmes et à la biodiversité, aux ressources en eau (degré d'accès = 2 ou 1).

TABLEAU 4. RISQUES CLIMATIQUES ET ELEMENTS DE SENSIBILITE DANS LES DEPARTEMENTS DU MONO ET DU KOUFFO

	Poches de sécheresse	Inondations (dues aux pluies intenses)	Crues (débordement des cours d'eau)	Elévation du niveau marin	Pluies tardives	Pluies violentes	Pluies tardives et violentes	Vents violents	Chaleur excessive	Indicateur d'exposition
Services offerts par les structures en charge du secteur forestier										
Protection des ressources	2	3	4	3	2	2	2	1	2	46,67
Reboisement	2	3	4	4	3	1	2	1	2	48,89
Services rendus par l'écosystème au Secteur forestier										
Humidité du sol	3	2	2	1	2	2	2		3	37,78
Energi solaire	1	2	2	1	1	1	1		1	22,22
Activités économiques										
Industrie du bois	2	3	2	1	1	1	1	2	2	33,33
Chasse	3	3	3	1	1	2	2	1	2	40,00
Commerce de bois	2	3	3	1	1	2	2	1	1	35,56
Groupes professionnels et sociaux										
Artisans urbains et ruraux du bois	1	3	3	3	2	1	2	1	1	37,78

Transporteurs de bois	1	2	2	2	2	2	2	1	2	35,56
Commerçants de bois	1	2	2	2	2	2	2	1	2	35,56
Indicateur d'impact	20,0	46,7	46,7	46,7	40,0	33,3	40,0	20,0	33,3	

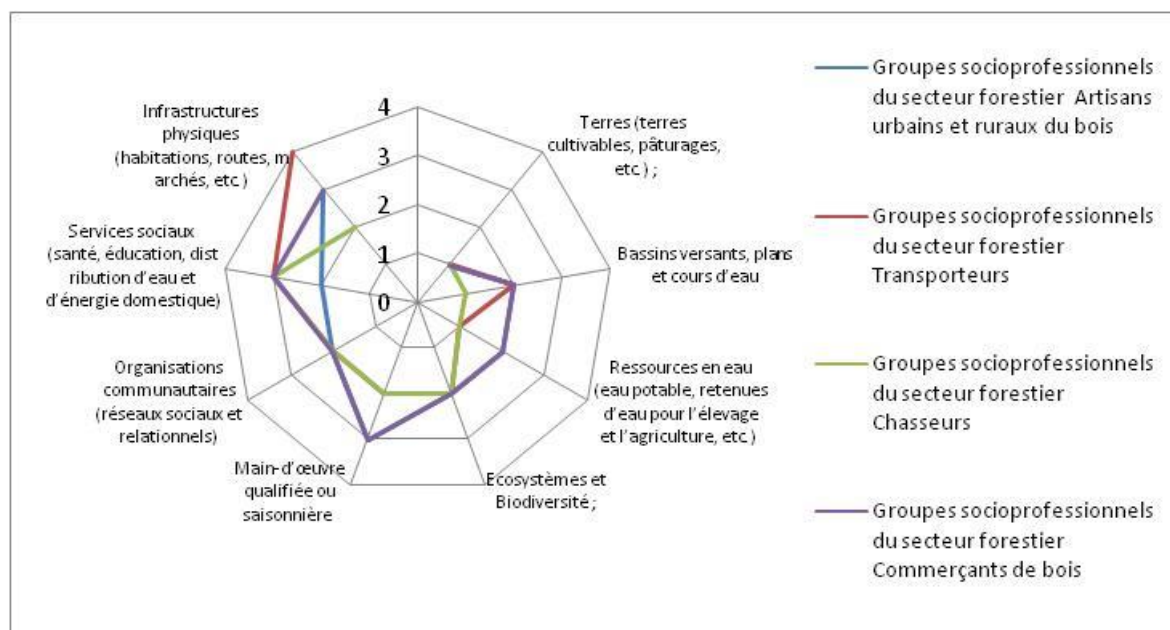


FIGURE 47. DEGRE D'ACCES DES GROUPES DES GROUPES SOCIOPROFESSIONNELS AUX RESSOURCES DE BASE DU SECTEUR FORESTIER DANS LE MONO ET LE KOUFFO.

5.4. Vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes des départements du Zou et des Collines au Bénin

5.4.1. Risques climatiques et éléments de sensibilité dans les départements du Zou et des Collines

- *Risques climatiques majeurs dans les départements du Zou et des Collines*

Les risques climatiques majeurs signalés par les acteurs des départements du Zou et des Collines sont la sécheresse aigue, les poches de sécheresse, les inondations dues aux pluies intenses, les crues, les pluies tardives, les pluies violentes, les pluies tardives et violentes, les vents violents et la chaleur excessive. Parmi ces risques, les inondations impactent significativement (Indicateur d'impact >50%) les acteurs du secteur foresterie des départements du Zou et des Collines (Tableau 6).

- *Sensibilité aux risques climatiques des services rendus par l'écosystème au secteur forestier dans les départements du Zou et des Collines*

Les services rendus par l'écosystème au secteur forestier dans les départements du Zou et des Collines sont notamment l'humidité du sol, la luminosité solaire et la fertilité et l'aération du sol. L'humidité du sol est plus sensible aux risques climatiques avec un indicateur d'exposition supérieur à 50% (Tableau 6).

- *Sensibilité aux risques climatiques des services offerts par les structures en charge du secteur forestier dans les départements du Zou et des Collines*

Les services offerts par les structures en charge du secteur forestier dans les départements du Zou et des Collines sont la fourniture d'intrants, le conseil agricole, la restauration des terres, le reboisement, la protection des ressources et la fourniture de plants. Parmi ces services, la restauration des terres et la protection des ressources naturelles sont sensibles aux risques climatiques majeurs (Tableau 6).

- *Sensibilité aux risques climatiques des activités économiques et des groupes socioprofessionnels dans les départements du Zou et des Collines*

Les activités économiques remarquables du secteur forestier dans les départements du Zou et des Collines sont la sylviculture, l'industrie du bois, la chasse, le commerce du bois énergie, du bois d'œuvre et du bois de service et la production de plants. Parmi ces activités, la production de plants est plus sensible aux risques climatiques majeurs avec un indicateur d'exposition de 57,78% (Tableau 6).

5.4.2. Capacité ou facilité d'accès des groupes socioprofessionnels aux ressources de base dans les départements du Zou et des Collines

Les groupes socioprofessionnels du secteur forestier dans les départements du Zou et des Collines ne présentent pas le même degré d'accès aux ressources de base (Fig. 53). Les artisans urbains et ruraux du bois ont un accès moyen aux infrastructures physiques (habitations, routes, marchés, etc.) et un faible accès aux organisations communautaires, aux écosystèmes et à la biodiversité (degré d'accès = 1). Les transporteurs ont une facilité d'accès aux infrastructures physiques (degré d'accès = 4) mais un accès moyen ou faible aux autres ressources de base. Les chasseurs ont moyennement accès aux écosystèmes et à la biodiversité, aux ressources en eau. Les commerçants de bois ont moyennement (degré d'accès = 3) aux infrastructures physiques mais un faible accès aux autres ressources de base (degré d'accès = 2 ou 1). Les planteurs privés ont moyennement accès aux terres (cultivables et pâturage) et aux infrastructures. Enfin, les planteurs privés ont moyennement accès aux terres, aux organisations communautaires et à la main d'œuvre.

TABEAU 5. RISQUES CLIMATIQUES ET ELEMENTS DE SENSIBILITE DANS LES DEPARTEMENTS DU ZOU ET DES COLLINES

	Sécheresse aigue	Poches de sécheresse	Inondations (dues aux pluies intenses)	Crues (dues au débordement des cours d'eau)	Pluies tardives	Pluies violentes	Pluies tardives et violentes	Vents violents	Chaleur excessive	Indicateur d'exposition
Activités économiques										
Sylviculture	4	3	2	2	3	1	2	2	3	48,89
Industrie du bois	2	1	4	3	2	1	2	2	2	42,22
Chasse	2	1	4	2	1	1	1	1	2	33,33
Commerce de bois énergie (charbon de bois et bois de feu)	3	3	3	3	1	1	1	2	1	40
Commerce de bois d'œuvres	2	1	3	3	1	1	1	1	2	33,33
Commerce de bois de service	2	1	3	3	1	1	1	1	2	33,33
Production de plants	5	4	2	2	3	2	3	3	2	57,78
Services offerts par l'administration forestière										

Fourniture d'intrants	1	1	3	3	1	3	3	2	1	40
Conseil agricole	2	1	3	3	1	3	3	1	1	40
Restauration des terres	3	1	4	4	1	4	4	3	1	55,56
Protection des ressources	3	1	4	4	1	4	4	4	1	57,78
Reboisement	4	1	3	3	1	3	3	3	1	48,89
Fourniture de plants	4	1	3	3	1	3	3	3	1	48,89
Services rendus par l'écosystème au Secteur forestier										
Humidité du sol	4	3	3	3	2	2	2	2	2	51,11
Luminosité solaire	1	1	2	1	1	1	1	1	1	22,22
Fertilité et aération du sol	4	2	3	2	2	1	1	1	1	37,78
Groupes professionnels et sociaux										
Planteurs privés	3	1	2	1	2	2	2	1	2	35,56

Artisans urbains et ruraux du bois	2	1	3	1	1	2	2	2	1	33,33
Transporteurs de bois	1	1	4	3	1	3	3	3	1	44,44
Chasseurs	1	1	3	2	1	2	2	2	1	33,33
Commerçants de bois énergie	2	1	3	3	1	3	3	3	1	44,44
Commerçants de bois d'œuvre	1	1	3	2	1	2	2	2	1	33,33
Commerçants de bois de service	1	1	3	3	1	2	2	2	1	35,56
Commerçants de PFNL outre que la viande	3	1	3	3	1	3	3	3	1	46,67
Indicateur d'impact	35	20	60	45	22,5	47,5	47,5	45	22,5	

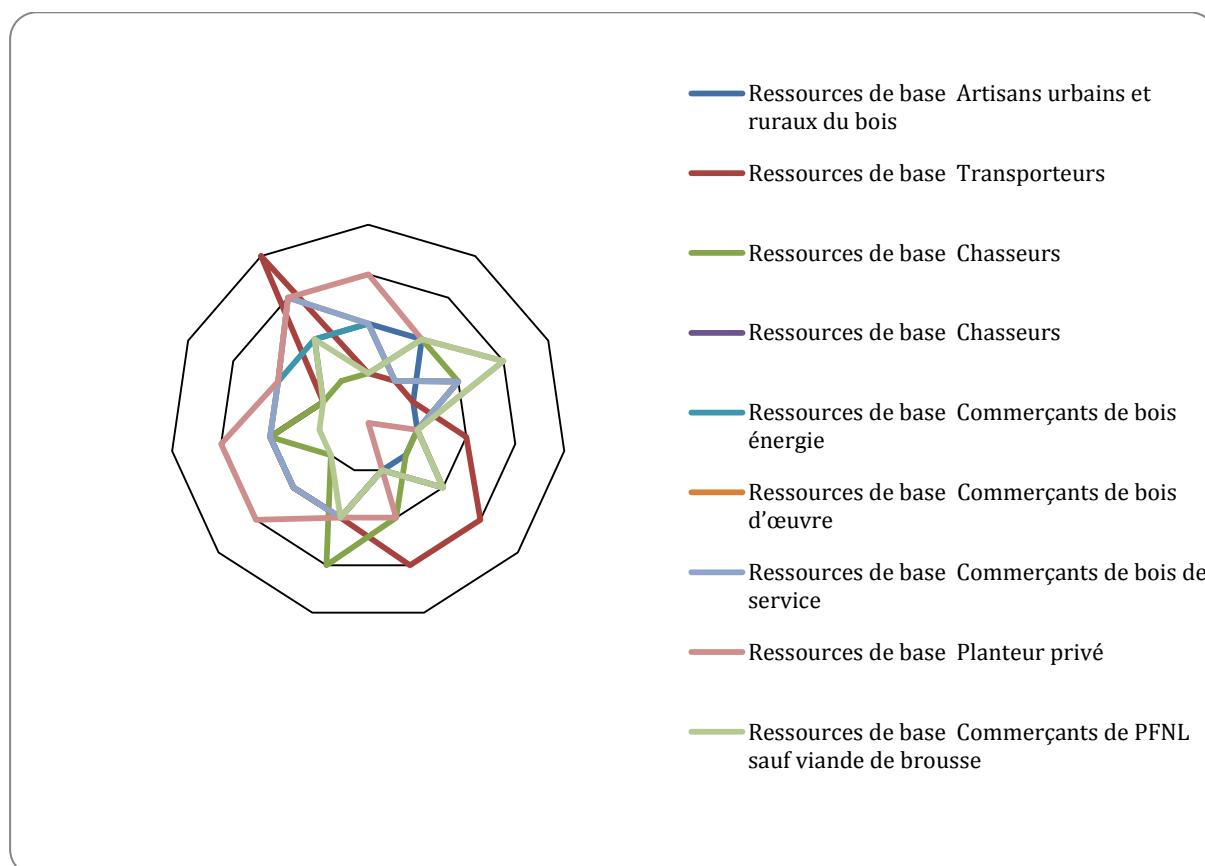


FIGURE 48. DEGRE D'ACCES DES GROUPES SOCIOPROFESSIONNELS AUX RESSOURCES DE BASE DU SECTEUR FORESTIER DANS LE ZOU ET LES COLLINES

5.5. Vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes des départements du Borgou et de l'Alibori au Bénin

5.5.1. Risques climatiques et éléments de sensibilité dans les départements du Borgou et de l'Alibori

- Risques climatiques majeurs dans les départements du Borgou et de l'Alibori

Les risques climatiques majeurs signalés par les acteurs des départements du Borgou et de l'Alibori sont la sécheresse saisonnière, la sécheresse aigue, les poches de sécheresse, les inondations dues aux pluies intenses, les crues, les pluies tardives, les pluies violentes, les pluies tardives et violentes, les vents violents et la chaleur excessive. Les inondations, les crues, les pluies violentes, les pluies tardives et violentes, les vents violents sont les risques climatiques qui impactent significativement (Indicateur d'impact >50%) les groupes socioprofessionnels du secteur foresterie des départements du Borgou et de l'Alibori (Tableau 7).

Les conséquences directes (impacts) sont le dépérissement de la biodiversité, les dommages causés aux plantules et aux animaux des écosystèmes forestiers, le ralentissement des activités socio-économiques.

- *Sensibilité aux risques climatiques des services rendus par l'écosystème au secteur forestier dans les départements du Borgou et de l'Alibori*

Les services rendus par l'écosystème au secteur forestier dans les départements du Borgou et de l'Alibori sont notamment l'humidité du sol, la luminosité solaire, la fertilité et l'aération du sol. L'humidité du sol est plus sensible aux risques climatiques avec un indicateur d'exposition supérieur à 50% (Tableau 7).

- *Sensibilité aux risques climatiques des services offerts par les structures en charge du secteur forestier dans les départements du Borgou et de l'Alibori*

Les services offerts par les structures en charge du secteur forestier dans les départements du Borgou et de l'Alibori sont le reboisement, la protection des ressources et la fourniture de plants. Ces derniers sont sensibles aux risques climatiques majeurs (Tableau 7).

- *Sensibilité aux risques climatiques des activités économiques et des groupes socioprofessionnels dans les départements du Borgou et de l'Alibori*

Les activités économiques remarquables du secteur forestier dans les départements du Borgou et de l'Alibori sont la sylviculture, l'industrie du bois, la chasse, le commerce du bois énergie, du bois d'œuvre et du bois de service, la production de plants et le commerce des PFNL. Ces activités, sont faiblement sensibles aux risques climatiques majeurs (Tableau 7).

5.5.2. Capacité ou facilité d'accès des groupes socioprofessionnels aux ressources de base dans les départements du Borgou et de l'Alibori

Les groupes socioprofessionnels du secteur forestier dans les départements du Borgou et de l'Alibori présentent des degrés d'accès différents aux ressources de base (Fig. 54). Les artisans urbains et ruraux du bois ont un accès faible à ces ressources. Les transporteurs ont un accès moyen aux infrastructures physiques, aux bétails, aux cultures de rente, aux organisations communautaires (degré d'accès = 3) mais un accès faible aux autres ressources de base. Les chasseurs ont moyennement accès aux écosystèmes et à la biodiversité, aux bassins versants, plans et cours d'eau et aux organisations communautaires. Les commerçants de bois de service ont moyennement (degré d'accès = 3) aux infrastructures physiques, aux bassins versants, plans et cours d'eau. Les autres commerçants de bois (énergie et d'œuvre) ont un faible accès aux ressources de base (degré d'accès = 2 ou 1).

TABLEAU 6. RISQUES CLIMATIQUES ET ELEMENTS DE SENSIBILITE DANS DES DEPARTEMENTS DU DU BORGOU ET DE L'ALIBORI

	Sécheresse saisonnier e	Sécheress e aigue	Poches de sécheress e	Inondation s dues aux pluies intenses	Crues dues au débordemen t des cours d'eau	Pluies tardive s	Pluies violente s	Pluies tardives et violente s	Vents violent s	Chaleur excessive	Indicateur d'exposition
Activités économiques											
Sylviculture	2	4	1	2	3	1	2	2	2	2	42
Industrie du bois	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	28
Chasse	1	1	1	2	3	1	1	1	2	2	30
Commerce de bois énergie (charbon de bois et bois de feu)	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	30
Commerce de bois d'œuvres	2	2	1	5	5	1	2	2	2	1	46
Commerce de bois de service	1	2	1	3	4	1	3	3	2	1	42
Production de plants	2	4	1	4	4	1	2	2	2	1	46

Commerce de PFNL autre que la viande de brousse	1	4	1	3	4	1	2	2	2	1	42
Services offerts par l'administration forestière											
Protection des ressources	1	3	1	4	4	1	4	4	2	3	54
Reboisement	3	5	3	5	5	4	4	4	3	5	82
Fourniture de plants	1	4	1	4	4	3	3	3	1	4	56
Conseils et vulgarisation	1	1	1	3	3	1	4	4	1	1	40
Services rendus par l'écosystème au Secteur forestier											
Humidité du sol	3	5	2	3	3	3	1	3	1	5	58
Luminosité solaire	1	3	1	3	3	1	1	1	1	3	36
Fertilité et aération du sol	3	4	1	2	2	3	2	2	1	4	48
Groupes professionnels et sociaux											

Artisans urbains et ruraux du bois	1	1	1	3	3	1	3	3	3	1	38
Transporteurs de bois	1	1	1	4	4	1	2	2	2	1	36
Chasseurs	1	1	1	3	3	1	3	3	3	1	38
Commerçants de bois énergie	1	1	1	4	4	1	2	2	2	1	36
Commerçants de bois d'œuvre	1	1	1	3	3	1	3	3	3	1	38
Commerçants de bois de service	1	1	1	4	4	1	2	2	2	1	36
Commerçants de PFNL outre que la viande	1	1	2	3	3	1	3	3	3	1	38
Planteurs privés	1	4	2	3	3	3	3	3	3	4	54
Indicateur d'impact	20	27,5	25	67,5	67,5	25	52,5	52,5	52,5	27,5	

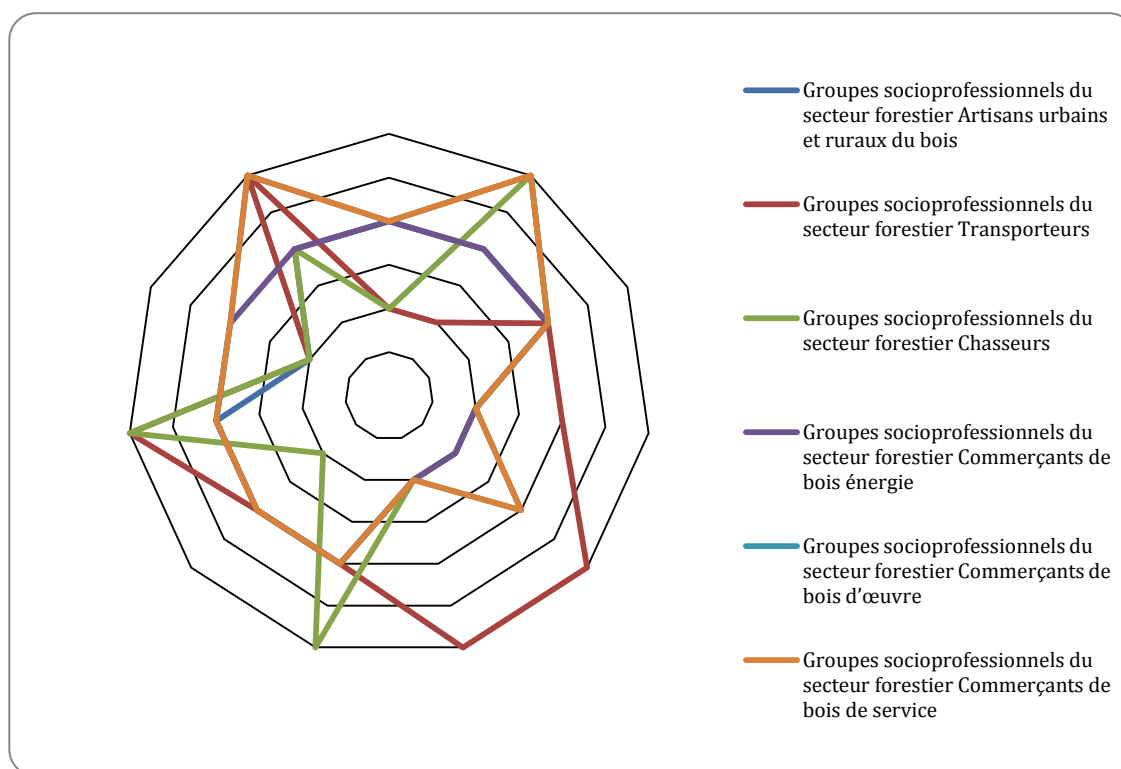


FIGURE 49. DEGRE D'ACCES DES GROUPES SOCIOPROFESSIONNELS AUX RESSOURCES DE BASE DU SECTEUR FORESTIER DANS LE BORGOU ET L'ALIBORI

5.6. Vulnérabilité actuelle à la variabilité climatique et aux phénomènes météorologiques extrêmes des départements de l'Atacora et de la Donga au Bénin

5.6.1. Risques climatiques et éléments de sensibilité dans les départements de l'Atakora et de la Donga

- *Risques climatiques majeurs dans les départements de l'Atacora et de la Donga*

Les risques climatiques majeurs signalés par les acteurs des départements de l'Atacora et de la Donga sont la sécheresse saisonnière, la sécheresse aigue, les poches de sécheresse, les inondations dues aux pluies intenses, les crues, les pluies tardives, les pluies violentes, les pluies tardives et violentes, les vents violents et la chaleur excessive. Les inondations, les crues, les pluies violentes, les pluies tardives et violentes, les vents violents sont les risques climatiques qui impactent significativement (Indicateur d'impact >50%) les groupes socioprofessionnels du secteur foresterie des départements de l'Atacora et de la Donga (Tableau 8).

Les conséquences directes (impacts) sont le dépérissement de la biodiversité, les dommages causés aux plantules et aux animaux des écosystèmes forestiers, le ralentissement des activités socio-économiques.

- *Sensibilité aux risques climatiques des services rendus par l'écosystème au secteur forestier dans les départements de l'Atacora et de la Donga*

Les services rendus par l'écosystème au secteur forestier dans les départements de l'Atacora et de la Donga sont notamment l'humidité du sol, la luminosité solaire et la fertilité et l'aération du sol. Parmi ces services, l'humidité du sol est plus sensible aux risques climatiques avec un indicateur d'exposition supérieur à 50% (Tableau 8).

- *Sensibilité aux risques climatiques des services offerts par les structures en charge du secteur forestier dans les départements de l'Atacora et de la Donga*

Les services offerts par les structures en charge du secteur forestier dans les départements de l'Atacora et de la Donga sont la protection des ressources, le reboisement, la fourniture de plants, le conseil agricole et la vulgarisation. Ces services sont faiblement sensibles aux risques climatiques majeurs (Tableau 8). Cependant, la réalisation des plantations forestières privées et la production de plants forestiers sont plus sensibles aux risques climatiques que ne le sont les autres activités.

- *Sensibilité aux risques climatiques des activités économiques et des groupes socioprofessionnels dans les départements de l'Atacora et de la Donga*

Les activités économiques du secteur forestier dans les départements de l'Atacora et de la Donga sont la sylviculture, l'exploitation forestière, l'industrie du bois, la chasse, le commerce du bois énergie, du bois d'œuvre et du bois de service, le commerce de plants. Le commerce de plants et celui des PFNL sont plus sensibles aux risques climatiques majeurs (Tableau 8).

5.6.2. Capacité ou facilité d'accès des groupes socioprofessionnels aux ressources de base dans les départements de l'Atacora et de la Donga

Les groupes socioprofessionnels du secteur forestier dans les départements de l'Atacora et de la Donga ne présentent pas le même degré d'accès aux ressources de base (Fig. 55). Les artisans urbains et ruraux du bois ont un accès faible aux infrastructures physiques (habitations, routes, marchés, etc.), aux organisations communautaires, aux écosystèmes et à la biodiversité. Les transporteurs ont une facilité d'accès aux infrastructures physiques (degré d'accès = 4) mais un accès moyen ou faible aux autres ressources de base. Les chasseurs ont moyennement accès aux écosystèmes et à la biodiversité, aux ressources en eau, aux organisations communautaires et aux infrastructures physiques. Les commerçants de bois ont moyennement (degré d'accès = 3) aux infrastructures physiques mais un faible accès aux autres ressources de base (degré d'accès = 2 ou 1). Les planteurs privés ont moyennement accès aux terres (cultivables et pâturage) et aux infrastructures. Enfin, les commerçants de PFNL ont moyennement accès aux ressources en eau et faiblement accès aux autres ressources de base.

TABLEAU 7. RISQUES CLIMATIQUES ET ELEMENTS DE SENSIBILITE DANS LES DEPARTEMENTS DE L'ATACORA ET DE LA DONGA

	Sécheresse saisonnière	Sécheresse aigue	Poches de sécheresse	Inondations (dues aux pluies intenses)	Crues (dues au débordement des cours d'eau)	Pluies tardives	Pluies violentes	Pluies tardives et violentes	Vents violents	Chaleur excessive	Indicateur d'exposition
Activités économiques											
Exploitation forestière	1	1	1	4	1	1	2	3	3	1	36
Sylviculture	1	3	3	2	1	1	3	3	4	3	48
Industrie du bois	1	3	3	2	1	1	2	3	3	1	40
Chasse	1	1	1	4	1	1	4	3	3	1	40
Commerce de bois énergie	2	3	3	2	1	1	2	3	2	1	40
Commerce de bois d'œuvres	2	3	3	2	1	1	2	3	2	1	40
Commerce de bois de service	2	3	3	2	1	1	2	3	2	2	42

Commerce de plants (Pépinieriste)	2	4	3	3	2	3	4	3	3	3	60
Commerce de PFNL autre que la viande de brousse	2	4	3	3	2	3	4	3	3	3	60
Services offerts par l'administration forestière											
Protection des ressources	1	1	1	3	3	1	3	3	1	1	36
Reboisement	2	3	1	2	2	3	2	2	2	2	42
Fourniture de plants	1	1	1	3	3	1	3	3	1	1	36
Conseils et vulgarisation	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	28
Services rendus par l'écosystème au Secteur forestier											
Humidité du sol	3	4	2	3	3	4	1	4	1	3	56
Luminosité solaire	1	3	2	1	1	2	1	2	2	2	34
Fertilité et aération du sol	1	2	1	3	3	3	3	3	2	3	48

Groupes professionnels et sociaux											
Exploitants forestiers	1	1	1	4	1	1	2	3	3	1	36
Planteurs privés	1	3	3	2	1	1	3	3	4	3	48
Artisans urbains et ruraux du bois	1	1	1	4	1	1	2	3	3	1	36
Transporteurs de bois	1	1	1	4	1	1	2	3	3	1	36
Chasseurs	1	1	1	4	1	1	4	3	3	1	40
Commerçants de bois énergie	1	3	3	2	1	1	3	3	4	3	48
Commerçants de bois d'œuvre	1	3	3	2	1	1	3	3	4	3	48
Commerçants de bois de service	1	3	3	2	1	1	3	3	4	3	48
Commerçants de PFNL outre que la viande (plantes médicinales, miel, fruits, légumes)	2	4	3	3	2	3	4	3	3	3	60

Indicateurs d'impact	22,22	44,44	42,22	60,00	22,22	24,44	57,78	60,00	68,89	42,22	
-----------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--

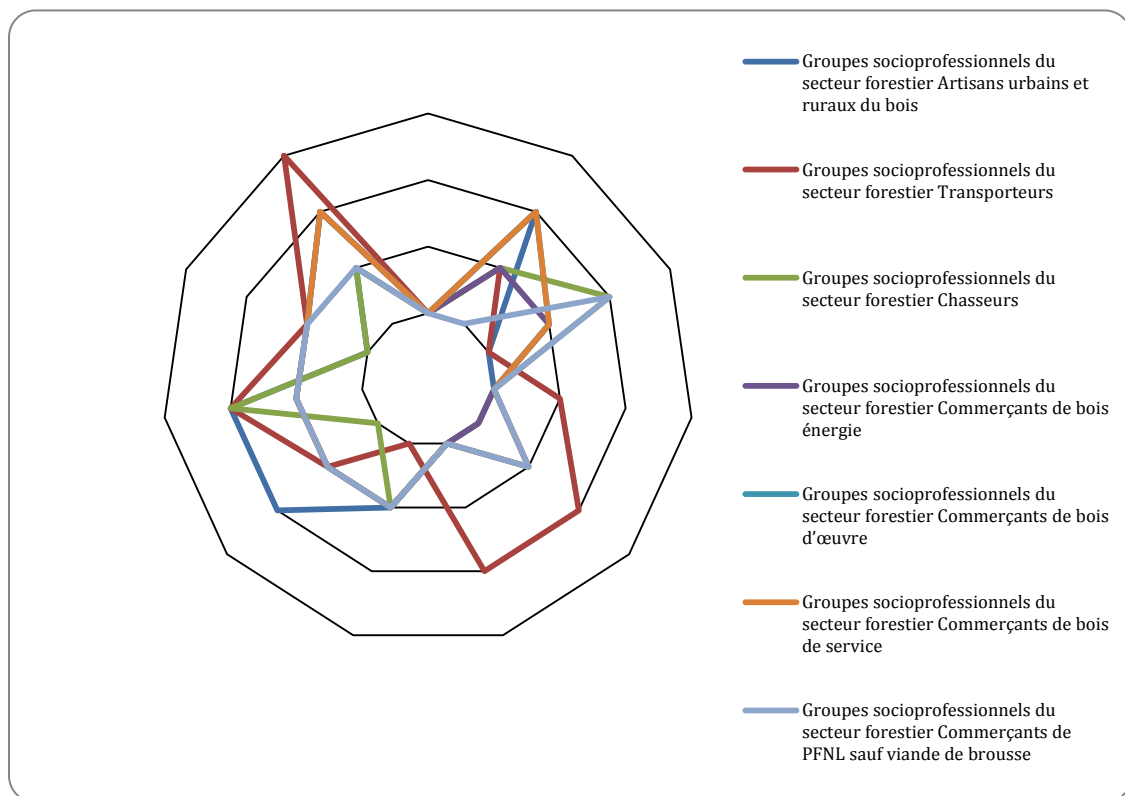


FIGURE 50. DEGRE D'ACCES DES GROUPES SOCIOPROFESSIONNELS AUX RESSOURCES DE BASE DU SECTEUR FORESTIER DANS L'ATACORA ET LA DONGA

Conclusion partielle

Les risques climatiques majeurs tels que les inondations, les crues, les pluies violentes, les pluies tardives, les vents violents etc. impactent les activités socio-économiques du secteur forestier. Mais, il y a plusieurs autres facteurs interreliés qui contribuent à la dégradation des ressources forestières.

Les ressources forestières sont impactées par les risques climatiques. Quels sont les impacts sur ces ressources forestières à l'horizon 2050 des risques climatiques potentiels sous les variables climatiques projetées à cet horizon. Le chapitre suivant tente de répondre à cette question. Nous allons dans un premier temps déterminer les variables climatiques probables à l'horizon 2050 et proposer une cartographie des impacts sur les écosystèmes forestiers.

6. Vulnérabilité future du secteur de la foresterie

La vulnérabilité du secteur forestier aux impacts du changement climatique a été évaluée à partir de la distribution des espèces caractéristiques des habitats forestiers. Plus précisément, les espèces caractéristiques retenues au niveau des formations forestières représentatives des zones phytogéographiques remarquables du territoire sont :

- *Dialium guinense* retrouvée du Sud au Nord dans les forêts denses humides semi-décidues et les galeries forestières ;
- *Sclerocarya birrea* présente au Nord du pays dans les savanes.

Les données et informations utilisées sont celles provenant des banques de données de divers laboratoires de l'Université d'Abomey Calavi. Les simulations des distributions des écosystèmes forestiers ont été faites à l'horizon 2050.

Deux Modèles de Circulation Générale (GCMs) ont été utilisés. Ce sont les modèles développés par le CCCMA (Canadian Center for Climate Modeling and Analysis) et le CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation).

La distribution des écosystèmes sous les paramètres climatiques projetés à l'horizon de temps retenu ont été construits en utilisant le programme de modélisation Maxent 3.3.3k.

6.1. Données et Méthodes

6.1.1. Données climatiques

Les données climatiques, liées à la période de référence (1950-2000), ont été extraites de la base de données de Worldclim (<http://www.worldclim.org>). Elles sont toutes dérivées des interpolations des données des stations météorologiques pour la période de 1950-2000.

Les données climatiques futures (horizon 2050) ont été extraites de la base de données du Centre International de l'Agriculture Tropicale (CIAT, 2012).

6.1.2. Variables climatiques mises en jeu

En utilisant Diva-GIS (www.diva-gis.org) et ArcGIS.10, dix-neuf (19) variables bioclimatiques, aussi bien pour les conditions actuelles que pour les conditions futures ont été générées à partir des précipitations totales et des températures mensuelles minimale et maximale. Parmi celles-ci, les moins corrélées, ont été utilisées pour construire les modèles de distribution des habitats des espèces. En effet, deux variables sont fortement corrélées lorsque leur coefficient de corrélation est supérieur à 0,80 en valeur absolue (Elith *et al.*, 2010). L'analyse des corrélations a permis d'identifier onze (11) variables bioclimatiques les moins corrélées entre elles et ayant servi à construire les modèles de distribution de chaque espèce.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu des variables mises en jeu dans les simulations.

TABEAU 8. VARIABLES SELECTIONNEES APRES LE TEST DE CORRELATION ET LEUR CONTRIBUTION AUX MODELES

Codes des variables environnementales	Dénomination de la variable
Bio1	Température annuelle moyenne
Bio2	L'amplitude de la température mensuelle moyenne (maximum- minimum)
Bio4	Saisonnalité de la température (Ecart-type x 100)
Bio8	Température moyenne du trimestre le plus humide
Bio9	Température moyenne du trimestre le plus sec
Bio10	Température moyenne du trimestre le plus chaud
Bio11	Température moyenne du trimestre le plus froid
Bio13	Précipitations du mois le plus humide
Bio14	Précipitations du mois le plus sec
Bio15	Saisonnalité de la précipitation (cv)
Bio19	Précipitations du trimestre le plus froid
MASM	Humidité maximale disponible du sol
Landcover	Couvert végétal
SRTM	Elévation
Sol-idl	Sol

6.1.3. Méthode de simulation

Nous avons appliqué la théorie de la distribution des espèces (SDM) pour simuler les distributions des écosystèmes sous les paramètres climatiques projetés à l'horizon 2050.

La modélisation de la distribution des espèces encore dénommée modélisation des habitats vise à estimer la similarité des conditions prévalant sur n'importe quel site avec celles de lieux où l'on enregistre le phénomène biologique d'intérêt.

Une application ordinaire de cette méthode est la prédiction de la distribution des espèces avec des données climatiques comme variables explicatives. C'est pour cette raison que dans le cadre

de cette étude, nous avons jugé utile de l'appliquer pour évaluer la distribution des écosystèmes sous l'influence de la variabilité des paramètres climatiques sous tendant leur répartition spatiale. Plusieurs algorithmes sont mis en œuvre pour l'application de la méthode et sont disponibles dans divers programmes informatiques.

Dans le cadre de ce travail, nous avons utilisé l'algorithme du maximum d'entropie proposé dans le programme Maxent 3.3.3k.

6.1.4. Cartographie et analyse spatiale

Les résultats de la modélisation produits par le programme Maxent ont été importés dans le logiciel de traitement de données spatiales ArcGIS 10 pour la cartographie des habitats favorables à une espèce donnée, aussi bien pour les conditions climatiques actuelles que pour celles futures (horizon 2050). L'étendue de chaque type d'habitat sous les conditions climatiques présentes et futures a été estimée à partir du nombre de pixels occupés par chaque type d'habitat en vue d'évaluer le gain ou la perte dans le domaine favorable à chaque espèce à l'échelle du Bénin suivant les projections climatiques. Ensuite, la variation entre les habitats favorables des conditions actuelles et ceux des conditions futures a été calculée en terme de proportion par rapport aux conditions actuelles afin d'évaluer la tendance dans le futur.

6.2. Variables projetées à l'horizon 2050

Les projections des variables retenus pour la modélisation des habitats décrits plus haut selon les scénarios climatiques CCCMA et CSIRO, les modèles et les horizons temporelles sont résumées dans les tableaux 2 à 4 ci-dessous.

On constate que les changements de valeurs en 2050 des différentes variables climatiques ayant contribué à la prédiction des modèles varient globalement dans le milieu d'étude selon les modèles climatiques. Ainsi, pendant que le modèle CCCMA prédit une augmentation de la saisonnalité de la température (bio4), de l'amplitude de la température mensuelle moyenne (bio2), de la température moyenne du trimestre le plus sec (bio9) et de la température moyenne du trimestre le plus froid (bio11), le modèle CSIRO prédit au contraire une forte réduction de ces mêmes variables (tableau 2). De plus, les deux modèles climatiques suggèrent une réduction des précipitations du trimestre le plus froid (bio19) au Bénin à l'exception de la zone soudanienne où l'on observe une augmentation de la valeur de cette variable pour le modèle CSIRO. Globalement, les modèles prédisent une augmentation ou une diminution pour les autres variables de précipitations (bio13, bio14 et bio15) selon les zones climatiques du Bénin.

TABLEAU 9. VALEURS PROJETEES A L'HORIZON 2050 DES VARIABLES RETENUES POUR LA ZONE GUINEENNE SELON LES DEUX MODELES DE CIRCULATION

Variables	Valeurs présentes	Valeurs sous CCCMA	Valeurs sous CSIRO
bio1	27,39±0,03	29,21±0,03	12,36±0,04
bio2	9,09±0,15	8,94±0,14	-24,71±0,07
bio4	131,11±1,07	135,20±1,63	47,57±0,28
bio8	27,32±0,09	30,39±0,05	12,24±0,05
bio9	28,08±0,04	29,16±0, 06	12,75±0,04
bio10	28,97±0,04	30,65±0,04	12,98±0,04
bio11	25,69±0,04	27,51±0,04	11,91±0,04
bio13	199,70±5,89	234,91±7,93	182,91±4,88
bio14	6,77±0,4	6,77±0,39	4,84±0,32
bio15	69,84±0,86	75,47±1,22	67,72±0,73
bio19	320,18±7,70	277,99±4,88	363,72±6,80

TABEAU 10. VALEURS PROJETÉES A L'HORIZON 2050 DES VARIABLES RETENUES POUR LA ZONE SOUDANO- GUINEENNE SELON LES DEUX MODELES DE CIRCULATION

Variables	Valeurs présentes	Valeurs sous CCCMA	Valeurs sous CSIRO
bio1	27,02±0,04	29,05±0,04	11,64±0,03
bio2	11,68±0,08	11,28±0,07	-23,28±0,07
bio4	148,22±0,74	182,87±2,39	59,14±1,09
bio8	25,28±0,07	29,45±0,11	11,40±0,02
bio9	27,25±0,06	28,12±0,06	11,75±0,06
bio10	28,94±0,03	31,01±0,02	12,39±0,03
bio11	25,15±0,04	26,65±0,07	11,20±0,04
bio13	193,47±2,66	187,13±1,68	191,79±2,61
bio14	4,38±0,15	4,37±0,15	2,97±0,12

bio15	79,39±0,93	78,08±0,74	82,24±1
bio19	538,81±7,86	126,58±2,89	362,10±11,27

TABEAU 11. VALEURS PROJETÉES À L'HORIZON 2050 DES VARIABLES RETENUES POUR LA ZONE SOUDANAIENNE SELON LES DEUX MODÈLES DE CIRCULATION

Variables	Valeurs présentes	Valeurs CCCMA	sous Valeurs CSIRO
bio1	27,00±0,08	29,17±0,08	11,37± 0,04
bio2	13,12±0,02	12,55±0,02	-22,73±0,08
bio4	181,12±2,53	234,07±1,58	100,68±3,07
bio8	25,10±0,08	28,92±0,10	11,23±0,04
bio9	26,74±0,09	28,00±0,11	10,71±0,04
bio10	29,56±0,11	31,84±0,09	12,57±0,06
bio11	25,08±0,08	26,08±0,07	10,59±0,04
bio13	253,13±1,98	241,16±2,34	240,26±1,79
bio14	0,33±0,07	0,33±0,07	0,07±0,03
bio15	105,08±0,69	101,73±0,73	107,72±0,65
bio19	619,70±23,02	76,10±2,10	224,96±25,35

6.3. Construction de scénarios socio-économiques aux différents horizons 2030, 2050, 2070 et 2080

Les scénarios socio-économiques ont été élaborés sur la base des déterminants démographiques telles que les projections du taux de croissance de la population, du PIB par habitant et des proportions des populations urbaines et rurales sous scénarios SSP1 et SSP2 au Bénin. Les projections sont illustrées par les figures 1, 2, 3 et 4.

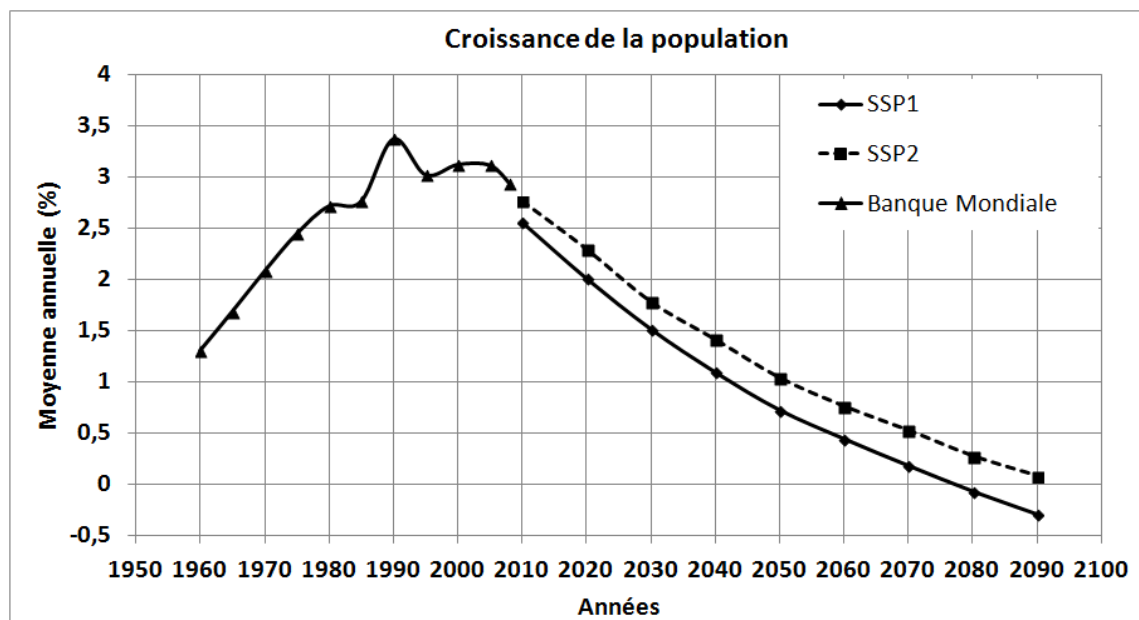


FIGURE 51. CROISSANCE ACTUELLE ET PROJETEE DE LA POPULATION AU BENIN

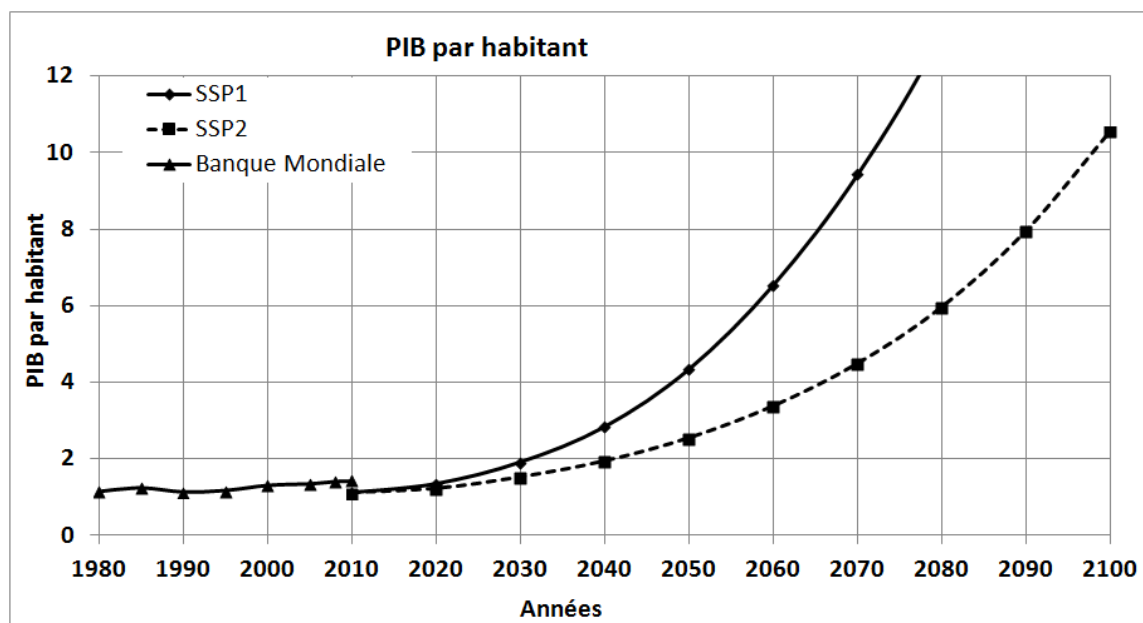


FIGURE 52. PIB PAR HABITANT ACTUEL ET PROJETE

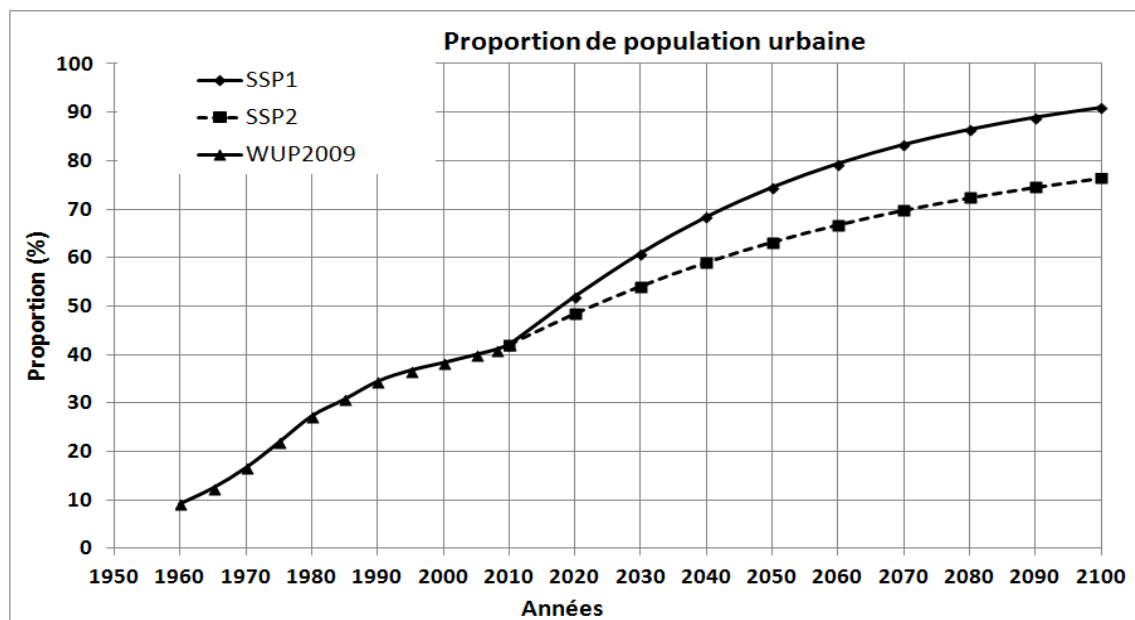


FIGURE 53. PART ACTUELLE ET PROJETEE DE LA POPULATION URBAINE

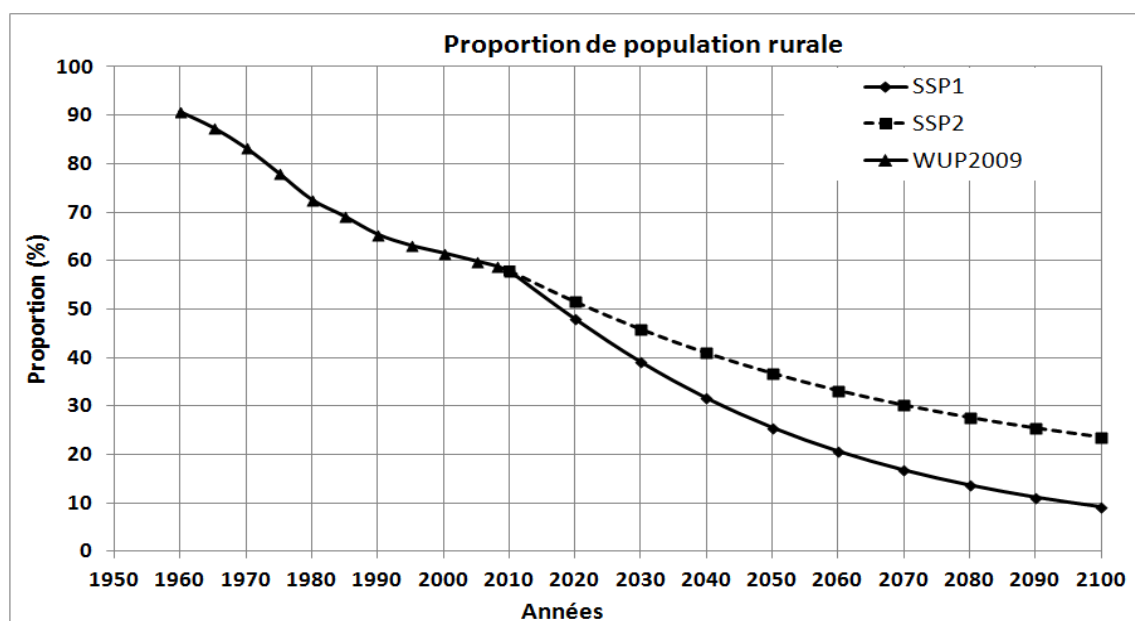


FIGURE 54. PART ACTUELLE ET PROJETEE DE POPULATION RURALE

Dans les deux scénarios socioéconomiques SSP1 et SSP2, la croissance de la population baissera approximativement de 2,5 % en 2010 à 1,5 % en 2030, 1 % en 2050 et 0,5 % en 2070 /et -0,9 % et 0,3 % en 2080. A ces trois horizons temporels, la population rurale va décroître de 58 % en 2010 à 40 % et 45 % en 2030, 25 % et 35 % en 2050, 18 % et 30 % en 2070 et 13 % et 28 % en 2080 selon SSP1 et SSP2. Cette décroissance de la population rurale contribuera à l'augmentation de la population urbaine qui passera de 40 % en 2010 à 53 % et 60 % en 2030, 63 % et 70 % en 2050, 70 % et 83 % en 2070 et 72 % et 88 % en 2080 selon SSP2 et SSP1. Pour le GIEC (2014), dans les pays en développement en particulier, les populations rurales sont soumises à de multiples facteurs de perturbation non climatique, notamment le sous-

investissement appliqué à l'agriculture, les problèmes découlant des politiques relatives à l'aménagement du territoire et aux richesses naturelles, et aux processus de dégradation de l'environnement. Cela pourrait aussi expliquer la tendance à la décroissance de la population rurale au Bénin.

Dans ce contexte démographique, le PIB par habitant de 1 en 2010 pourrait varier suivant les scénarios SSP2 et SSP1 respectivement de 1,8 à 2 % en 2030, de 2,2 à 4,2 en 2050, de 4,2 à 9,2 en 2070 et de 6 à plus de 12 en 2080.

6.4. Impacts projetés des changements climatiques sur les écosystèmes à *Dialium guineense*

Les résultats de la modélisation montrent que globalement, les habitats qui sont actuellement très favorables à *D. guineense* sont principalement localisés dans la zone guinéenne et la zone soudano-guinéenne (figure 1) alors que les habitats moyennement favorables et faiblement favorables sont situés dans la partie septentrionale du Bénin correspondante à la zone soudanienne (figure 1).

En effet, au terme de l'analyse des étendues des différents niveaux d'habitat favorable à *D. guineense*, il apparaît qu'environ 51901,17 km² (soit 46 % du territoire national) sont actuellement constitués de formations forestières (forêts denses et galeries forestières) ayant des caractéristiques écologiques propices au développement des espèces dont *D. guineense* (tableau 3). Ces habitats sont principalement situés entre les latitudes de 6°30' à 9°45'Nord, ce qui correspond à la zone guinéenne et la zone soudano-guinéenne, respectivement caractérisées par un climat subéquatorial humide et un climat tropical humide de transition (figure 1). Les habitats moyennement (environ 28 % du territoire national) et faiblement (26 %) favorables correspondent aux galeries forestières de la zone soudanienne.

En ce qui concerne les projections futures à l'horizon 2050, le modèle CCCMA prédit une réduction considérable de près de 37,85 % environ des aires (forêts denses humides et galeries forestières) actuellement très favorables à *D. guineense* vers le centre du pays jusqu'à la latitude de 8°30'Nord. Ce sont les zones très favorables situés dans la partie nord de la zone soudano-guinéenne qui sont susceptibles d'être converties en des habitats moyennement favorables dont l'étendue connaîtra un léger accroissement sensiblement égale à 3 % par rapport à la situation actuelle.

Par contre, le modèle CSIRO prédit en 2050 une augmentation (65,38 %) des habitats actuellement très favorables à *D. guineense* jusqu'à la latitude de 10°40'N par conversion de près de 73,16 % des habitats moyennement favorables en habitats très favorables. Ce modèle suggère également une conversion de 36,18 % des habitats faiblement favorables en habitats moyennement favorables. Cependant, quels que soient les deux modèles, les zones forestières

(zone subéquatoriale) du territoire national situées du sud jusqu'au centre à la latitude de 8°40' resteront toujours très favorables au développement des aires forestières jusqu'en 2050.

TABLEAU 12. VARIATION DES AIRES FAVORABLES A LA VIABILITE DES FORETS A *DIALIUM GUINEENSE*

	Très Favorable		Moyennement Favorable		Faiblement Favorable		Total
	Etendue (km ²)	Tendance (%)	Etendue (km ²)	Tendance (%)	Etendue (km ²)	Tendance (%)	Etendue (km ²)
Présent	51901,17	--	31240,07	--	29356,15	--	112497,39
CCCMA	32254,5	-37,85	32171,69	+2,98≈3	48381,74	+64,81	112807,92
CSIRO	85832,57	+65,38	8384,51	-73,16	18735,76	-36,18	112952,84

Le signe (-) indique une perte d'habitat favorable et le signe (+) indique un gain.

La différence au niveau des aires globales est liée à l'étendue prédite comme non habitat pour l'espèce. Cette étendue est représentée par les taches blanches présentes sur les cartes de distribution ci-dessous

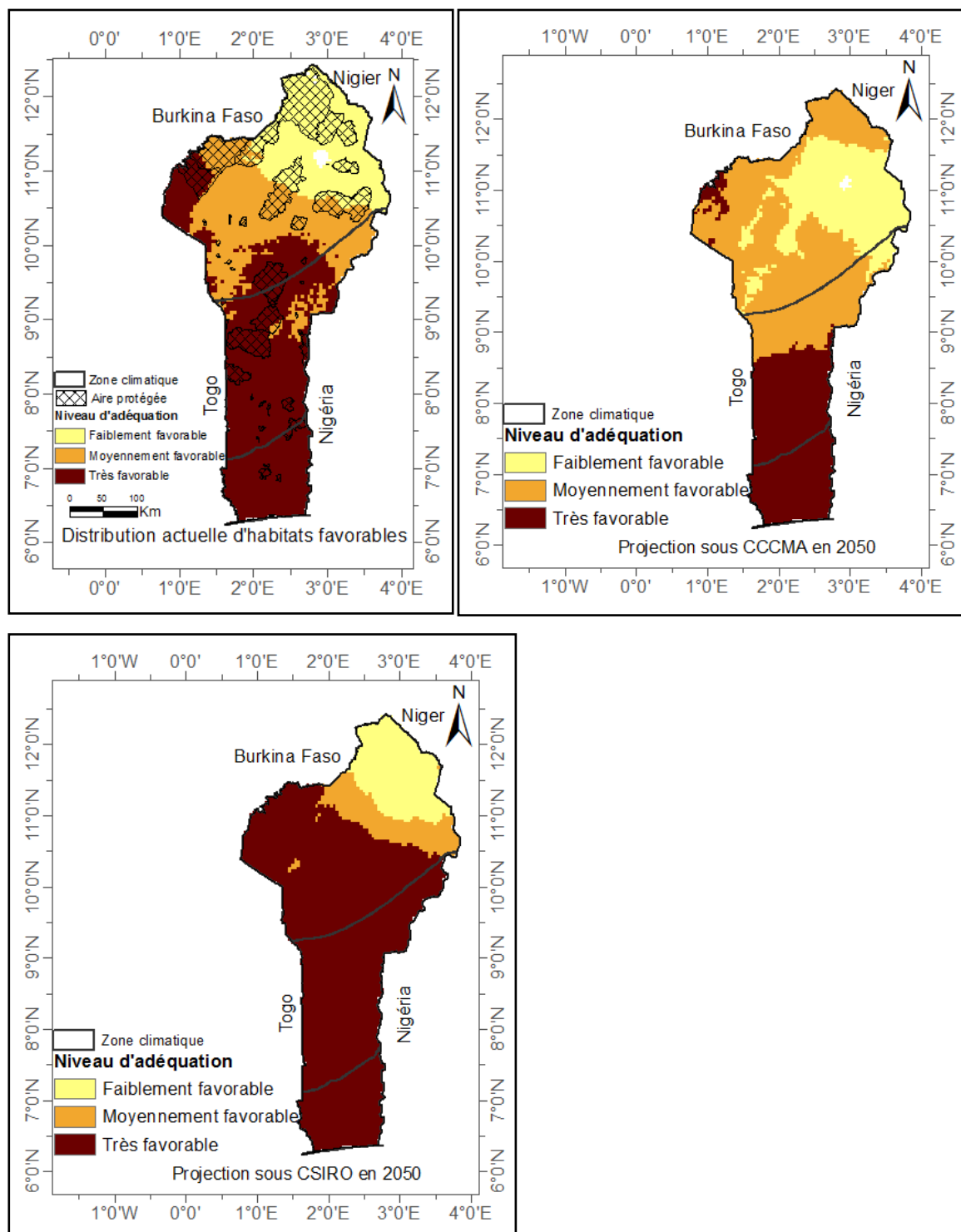


FIGURE 55. DISTRIBUTION POTENTIELLE PRESENTE ET FUTURE DES FORETS A DIALIUM GUINEENSE AU BENIN

6.5. Impacts projetés des changements climatiques sur les écosystèmes à *Sclerocarya birrea*

Les populations naturelles actuelles de *Sclerocarya birrea* colonisent les savanes arbustives et arborées de la partie septentrionale de la zone soudanienne du pays englobant les deux Parcs Nationaux. L'aire couverte par ces habitats est de 20998.56 km². Les résultats de projection dans le futur ont varié en fonction du model climatique et prédisent un changement dans le future

dans l'aire actuelle de distribution de l'espèce. Le modèle CCCMA, sous les scénarii RCP 4.5 ou RCP 8.5, prédit une légère réduction (9,67%) des habitats (savanes arbustives et arborées) très favorables à l'espèce. Par contre, Le model CSIRO prédit une extension de l'aire des habitats (12.90%) très favorables à *S.birrea*.

Ainsi les deux aires protégées n'assureront plus efficacement la protection de l'espèce. Une stratégie de conservation au travers des systèmes agroforestiers (champs, jardin de case, parcs agroforestiers) permettrait d'assurer la persistance de l'espèce sous l'influence des changements climatiques.

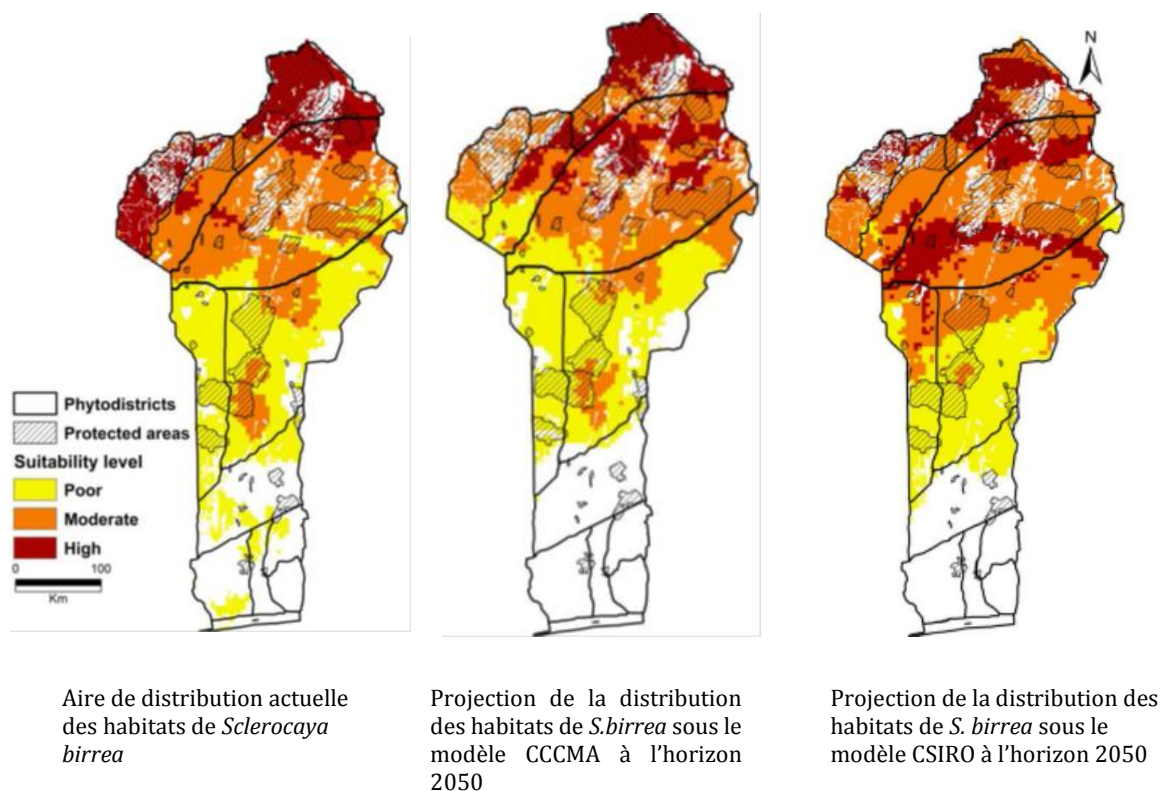


FIGURE 56. DISTRIBUTION POTENTIELLE PRESENTE ET FUTURE DES FORETS A *SCLEROCAYA BIRREA* AU BENIN

Au total, les résultats révèlent que ce sont seulement les variables climatiques qui prédisent les distributions des habitats forestiers contrairement aux variables biophysiques qui ont une contribution négligeable. Cela suppose qu'à l'échelle nationale, leur distribution est principalement influencée par les facteurs climatiques. Ce résultat semble donc confirmer le fait que les paramètres directs tels que la température, les précipitations sont plus efficaces lorsque la modélisation de la distribution des espèces concerne une large étendue contrairement aux paramètres indirects comme l'altitude, la topographie, le couvert végétal qui sont efficaces pour les petites étendues (Guisan et Zimmermann, 2000). Par conséquent, ces variables biophysiques devraient donc être utilisées à des échelles plus petites que celle nationale pour leur permettre d'ajouter aux modèles de distribution les détails qu'elles contiennent. Toutefois,

le faible pouvoir prédictif des variables biophysiques peut être également lié à leur agrégation à 2,5 min de résolution, ce qui réduit la quantité des détails qu'elles apportent aux modèles (Guisan et Hofer, 2003).

Les deux modèles climatiques utilisés prédisent des résultats divergents en termes de projection future des habitats forestiers à l'horizon 2050. En effet, pendant que le modèle CCCMA prédit une réduction de ces habitats, le modèle CSIRO au contraire met en exergue une extension d'habitats favorables. Ces résultats confirment le fait que bien que ces modèles fassent partie des modèles de circulation générale les plus recommandés, ils comportent des discordances sur les projections des précipitations en Afrique de l'Ouest (GIEC, 2007). Enfin, ces modèles donnent une idée de ce qui pourrait arriver et permettent ainsi de mieux orienter les prises de décision en matière de conservation.

Dans cette étude, selon le modèle CCCMA, une réduction des précipitations associée à un léger accroissement des températures (de 1 ou 2°C) en 2050 pourraient convertir certains habitats actuellement très favorables aux espèces forestières en habitats moyennement favorables et certains habitats moyennement favorables en habitats faiblement favorables. Par contre, selon le modèle CSIRO, une réduction considérable des températures en 2050 associée à un accroissement ou à une diminution des précipitations selon les zones climatiques pourrait entraîner la conversion de certaines zones moyennement favorables en zones très favorables pour la conservation des espèces forestières.

7. Stratégies et mesures d'adaptation du secteur forestier aux changements climatiques

Dans le secteur forestier, l'adaptation aux changements climatiques englobe une modification des pratiques de gestion visant à réduire la vulnérabilité des forêts et des interventions visant à réduire la vulnérabilité des personnes aux changements climatiques. Les changements climatiques pourraient compromettre la santé de l'écosystème forestier, sa résilience, sa productivité et sa biodiversité notamment à l'absence d'intervention directe dans la gestion forestière. Une gestion durable des forêts peut aider à réduire les effets négatifs du changement climatique sur les forêts et sur les populations qui dépendent de cet écosystème.

En outre, les solutions à apporter aux problèmes posés par les changements climatiques dans le secteur, requièrent une modification des politiques forestières et des changements aux plans et pratiques de gestion forestière avec la participation des acteurs clés, autrement dit une amélioration de la gouvernance forestière. Pour remédier à la forte dégradation des ressources forestières sous l'effet conjugué de la pression démographique et de la baisse de la pluviométrie et de préserver le patrimoine forestier contre les abus d'utilisation, des initiatives de plantations communales s'avèrent indispensables et d'encouragement de plantations privées.

Fort de ces considérations, trois (03) options d'adaptation sont envisagées, à savoir :

Option 1 : Amélioration de la gouvernance forestière

Option 2 : Promotion de la gestion durable des forêts et des aires protégées

Option 3 : Promotion des plantations domaniales et communales à grande envergure sur base d'espèces autochtones

Les mesures préconisées pour chaque option sont les suivantes :

Option 1 : Amélioration de la gouvernance forestière

- Renforcement des capacités institutionnelles en droit foncier conformément aux priorités nationales en matière de foresterie.
- Renforcement des mécanismes d'évaluation de la gouvernance forestière.
- Mise en œuvre d'un plan de gestion participative et inclusive des écosystèmes forestiers.
- Promotion de l'utilisation durable des ressources génétiques.

Option 2 : Promotion de la gestion durable des forêts et des aires protégées

- Intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans la gestion des aires protégées.
- Intensification des actions de conservation et d'utilisation durable de la biodiversité.
- Information et communication pour un changement de comportement des communautés sur les stratégies relatives à la préservation durable des forêts.
- Promotion de technologies visant une restauration des écosystèmes.
- Mise en œuvre d'un plan de gestion participative et inclusive des écosystèmes forestiers.

- Promotion de l'utilisation durable des ressources génétiques.
- Création des aires de conservation de la biodiversité dans le sud du pays

Option 3 : Promotion des plantations domaniales et communales à grande envergure sur base d'espèces autochtones

- Développement de l'agroforesterie à grande échelle.
- Développement de plantations communales à base d'espèces sylvicoles à croissance rapide,
- Promotion des initiatives privées de reboisement.

8. IDENTIFICATION D'IDEES DE PROJET

Sur la base des mesures d'adaptation se rapportant aux différentes options sus-indiquées, les idées de projet ci-après sont identifiées :

1. Développement de systèmes agroforestiers à grande échelle.
2. Mise en œuvre d'une stratégie de communication et de sensibilisation des acteurs de la chaîne de production agricole pour le respect de la loi sur les forêts.

Conclusion

Les changements climatiques présentent des risques réels et potentiels sur le secteur forestier. Au regard des impacts actuels, l'évaluation de la vulnérabilité future en s'appuyant sur des projections climatiques à l'horizon 2050 à travers les modèles climatiques et socioéconomiques SSP1 et SSP2 montre que les forêts du pays sont sujettes à une disparition.

Les stratégies d'adaptation aux changements climatiques proposées dans le secteur portent sur le suivi évaluation des forêts, l'amélioration de la gouvernance forestière, l'intégration des changements climatiques dans les cadres nationaux et politique forestière nationale, la promotion des plantations et des arbres hors forêts.

Références bibliographiques

- CIAT, 2012.** Downscaled GCM Data Portal, [http://gisweb.ciat.cgiar.org/GCMPage/](http://gisweb.ciat.cgiar.org/GCMPPage/). Consulté le 21 Septembre 2012.
- Elith J., Keamey M. & Phillips S., 2010.** The art of modeling range shifting species. *Methods in Ecology and Evolution* 42-56
- FAO, 2010.** Evaluation des ressources forestières mondiales. Rapport principal. 377p. FAO, Rome, ISSN 1014-2894. ISBN 978-92-5-206654-5
- FAO, 2013.** Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture Rome. 130p. ISBN 978-92-5-207671-1 (version imprimée), E-ISBN, 978-92-5-207672-8, (PDF).
- GIEC., 2007.** Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [Équipe de rédaction principale, Pachauri R.K. et Reisinger A.]. GIEC, (http://www.ipcc.ch/pdf/assessmentreport/ar4/syr/ar4_syr_fr). Genève, Suisse 103p
- Guisan A. & Hofer U., 2003.** Predicting reptile distributions at the mesoscale: Relation to climate and topography. *Journal of Biogeography* 30: 1233-1243.
- Guisan A. & Zimmermann, N. E., 2000.** Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling* 135 : 147-186.
- PANA, 2008.** Convention cadre des nations Unies sur les changements climatiques, 81p
- PNUD, 1998.** Rapport mondial sur le développement humain. PNUD, 267p. ISBN 2-7178-3696-9
- PNUD, 2008.** Rapport de Développement Humain 2008 – PNUD - La Lutte contre les Changements Climatiques : un impératif de solidarité humaine (2008).