

Pierre DIELLO

IRD, 01 BP 182, Ouagadougou 01,
Burkina Faso

Jean Emmanuel PATUREL

IRD, 01 BP 182, Ouagadougou 01,
Burkina Faso

Gil MAHE

IRD, 01 BP 182, Ouagadougou 01,
Burkina Faso

Approche d'identification d'un réseau climatique pour le suivi des modifications du climat au Burkina Faso

RESUME

L'objectif de cette étude est d'utiliser une méthode de régionalisation des paramètres climatiques en vue de la conception et la mise en place d'un réseau pour le suivi des modifications environnementales au Burkina Faso.

En se basant sur les données du réseau météorologique national de ce pays, nous dressons une cartographie des répartitions et des variations spatiales et temporelles des paramètres pluie, température et ETP sur l'ensemble du territoire. L'étude s'est faite sur trois périodes. Celle allant de l'origine des stations à 1970, la seconde de 1970 à nos jours et la dernière s'étend de l'origine des stations à nos jours. La méthode de régionalisation utilisée est

ABSTRACT

The purpose of this study is to design an hydrometeorological network for monitoring environmental changes in Burkina Faso. The method used is based on a regionalization of climatic parameters. The meteorological data of this country were used to map the distribution, the spatial and temporal variations of rainfall, temperature and potential evapotranspiration.

Three periods were taken into consideration: from the beginning of the recordings in the different stations until 1970 ; from 1970 to now; and the whole period. The regionalization method used is MVR (Regional Vector Method) with a yearly time step. In the final network, we keep the stations that correspond with the

INTRODUCTION

Les changements climatiques mondiaux et les modifications qu'ils peuvent provoquer comptent parmi les problèmes environnementaux les plus graves que nous connaissons aujourd'hui. Les éléments climatiques tels que la température, les précipitations, le débit des cours d'eau, les caractéristiques du vent, n'ont cessé de varier durant ces trente dernières années. Les activités anthropiques sont en partie responsables. Les conséquences de ce phénomène étant d'une portée considérable et dans de nombreux cas imprévisibles, il est indispensable de disposer de réseaux de mesures et/ou de surveillance du milieu, efficaces permettant de fournir des données hydrométéorologiques fiables afin de suivre et de détecter les éventuelles modifications environnementales ceci dans le but de mieux gérer et protéger l'environnement.

Pour répondre à cet impératif, les services gestionnaires des réseaux sont amenés à adopter une nouvelle approche de la notion de réseau de mesure à savoir quelle configuration et quelle densité faut-il donner aux réseaux existant pour atteindre une efficacité maximale à moindre coût (contraintes budgétaires obligent) ? Cela pose tout naturellement le problème de l'optimisation des réseaux de mesures. Dans un but de suivi des éventuelles modifications environnementales, ce processus d'optimisation passe nécessairement par l'identification dans les différents réseaux, des stations de

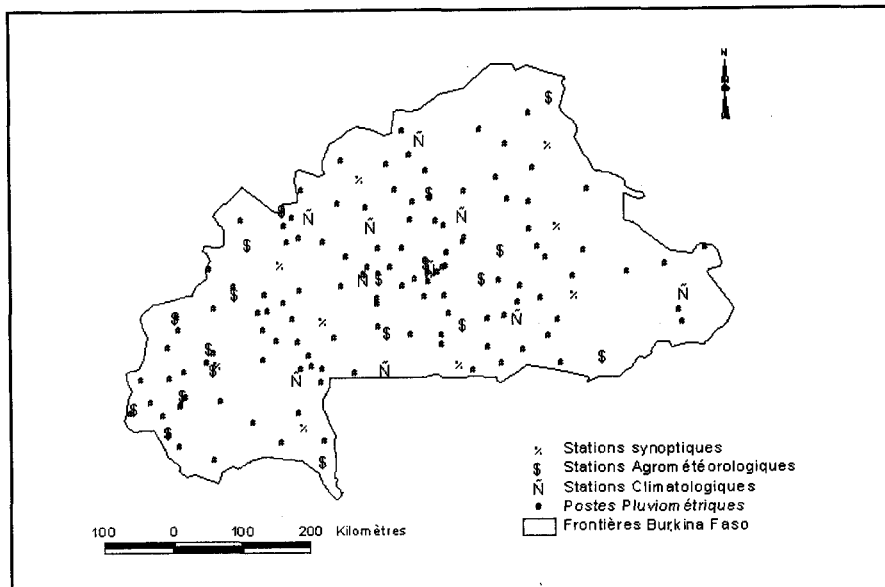


Figure 1. Réseau météorologique du Burkina Faso

mesure les mieux suivies, répondant au maximum aux diverses normes d'implantation, fournissant des données de qualité aussi bonne que possible, et participant au mieux à la connaissance des facteurs climatiques.

PRESENTATION : LES DONNEES ET LE RESEAU

Les données

Les données ayant servi à cette étude proviennent de la banque de données de la météorologie nationale. L'étude des précipitations a été faite avec les données de 159 stations. Elles couvrent une période totale de 98 années avec une moyenne de 34 années d'observations par station. Les données de température sont fournies par 36 stations couvrant une période de 91 années avec une moyenne de 31 années par station. La moyenne des données d'observations de l'ETP est de 30 années par stations. Ces données s'étendent sur 30 années et proviennent de 9 stations synoptiques du réseau météorologique.

La période commune couverte par les données des différents paramètres va de l'origine des stations à 1990. Trois périodes ont été considérées: de l'origine des stations à 1970, de 1970 à nos jours et de l'origine des stations à nos jours. L'année 1970 est prise comme le début de la grande sécheresse que nous connaissons aujourd'hui.

Le réseau météorologique du Burkina

Le réseau météorologique du Burkina compte 162 stations dont 10 synoptiques, 10 climatologiques, 19 agrométéorologiques et 123 postes pluviométriques. La figure 1 nous donne leur localisation.

METHODOLOGIE

Variables pour le suivi du climat au Burkina

La première étape de la méthodologie a consisté à déterminer les paramètres les plus pertinents pour le suivi des modifications environnementales dans un pays comme le Burkina Faso. L'étude

bibliographique montre que les variables climatiques de première importance pour des fins de suivi du climat sont les précipitations, les températures moyennes de

d'adéquation à l'hypothèse de pseudo-proportionnalité pour chaque station et un indice global pour l'ensemble de la région. Ce test d'adéquation est négatif pour

critères 1 et 2, si la zone dans laquelle elle se trouve est très déficitaire en station.

Identification du réseau

Régionalisation : La méthode du vecteur régional (MVR)

La régionalisation des paramètres climatiques constitue un point

l'indice est supérieur à 0.20.

Sur la base de ce test, chaque paramètre climatique a été étudié, et leurs stations ont été regroupées de manière à vérifier

Le réseau météorologique optimal est obtenu en superposant deux réseaux optimaux préalablement identifiés :

- le réseau optimal pour le suivi

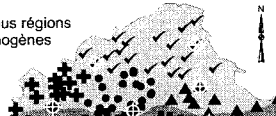
Figure 2-a: Synthèse sur la période 1902 à 1970

6 sous régions
homogènes



Figure 2-b : Synthèse sur la période 1970 à 1999

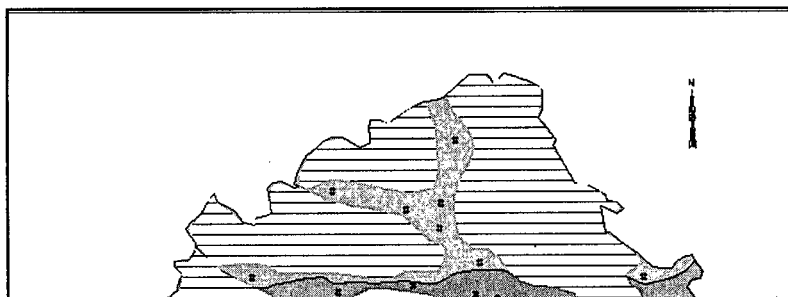
7 sous régions
homogènes

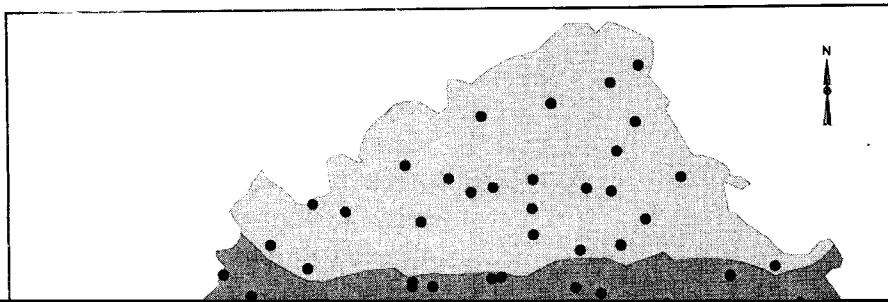


RESULTATS

. Régionalisation des paramètres pluie ETP et tempé-

semble du pays est très mauvaise à cause des « nombreuses » zones très déficitaires en stations (fig.5). Cela a conduit à appliquer le critère de sélection 3 pour choisir de nouvelles stations afin d'obtenir une couverture spatiale correcte du territoire. Le choix de





Les stations du réseau pluviométrique optimal proposé ont une zone d'influence de 50 km. La figure 9 montre que la couverture du territoire n'est pas parfaite. Il subsiste encore des zones non couvertes par le réseau (parties non hachurées). Un équipement

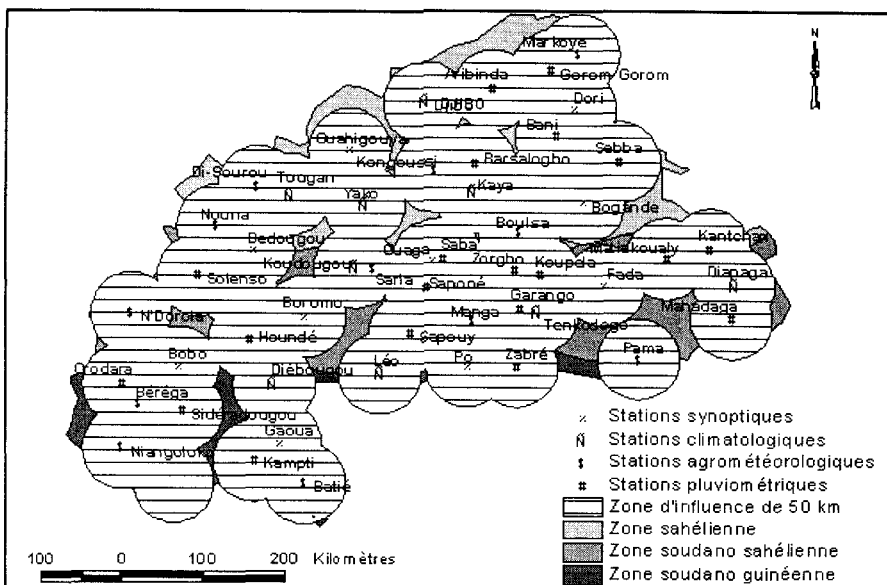


Figure 9. Couverture spatiale du territoire par réseau pluviométrique optimal

Les données d'ETP utilisées dans cette étude ont été calculées à l'aide de paramètres vraisemblablement calés une fois pour toutes par la météorologie nationale. Les nouvelles conditions climatiques ont certainement un impact sur ces paramètres de sorte qu'un nouveau recalage permettrait d'avoir des valeurs d'ETP plus proches des conditions climatiques actuelles du pays.

Cette étude s'intéresse particulièrement au réseau météorologique du Burkina. Les autres réseaux (hydrométrique, piézométrique) feront l'objet d'études semblables. Une étude croisée des trois réseaux permettra de définir un réseau hydroclimatique optimal pour suivre et détecter les modifications climatiques au Burkina ■

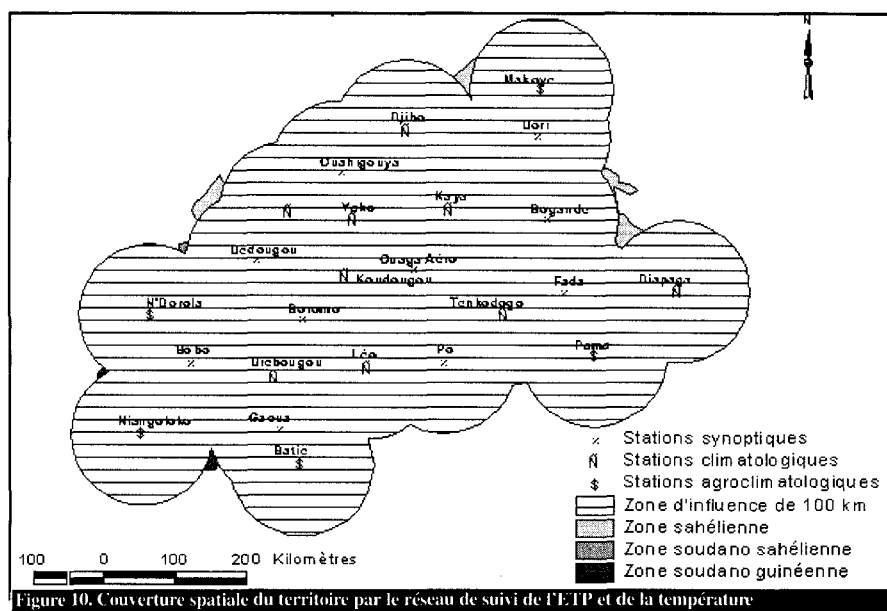


Figure 10. Couverture spatiale du territoire par le réseau de suivi de l'ETP et de la température

Dans tous les cas, la régionalisation fournit un outil majeur à la surveillance du climat en ce sens qu'une région homogène par rapport à une variable donnée est caractérisée par une série de valeurs élaborée avec les observations des stations ayant servi à la définir. A l'aide de cette série il est possible d'avoir en tout point de la région l'information souhaitée.

Dans ces conditions, une modifi-

cation climatique peut être plus facilement détectée. Les réseaux optimaux identifiés dans cette étude seront considérés comme fiables permettant un suivi optimal du climat au Burkina Faso.

Cependant, le réseau formé par les 72 stations issues de la sélection est indispensable pour suivre de façon fine l'évolution du climat dans le pays. Il sera considéré comme un réseau de veille et servira de complément du réseau.

BIBLIOGRAPHE

Bobee B., Taha B. M.J., Rasmussen P. E., Cantin J.F., Laurence, Rhoang V.D et Barabe G. (1999). Identification d'un réseau hydrométrique pour le suivi des modifications climatiques dans la province de Québec. *Revue des sciences de l'eau*. Volume 12, n°2, pages 425-448.

Herbaud J., (1969). Essai sur les problèmes de rationalisation de réseau, mise en œuvre sur un réseau pluviométrique, Cahier ORSTOM, série hydrologie, Vol VI, n°4, pages 3-42.

Le Barbe L., Servat E., (1992). Régionalisation en hydrologie. Application au développement Huitièmes journées hydrologiques de l'ORSTOM.

O.M.M et A.I.H.S. (1965). Symposium-Planification des réseaux hydrologiques, Tomes I et II Québec 15-6 au 22-6, publication N°67 et 68.

Roche M., (1967). Composition et rationalisation des réseaux hydrométéorologiques, Cahier ORSTOM, série hydrologie, Vol IV, n°3, page 47-60.

Sighomnou D., Sigha N., Ntonga J.C., Naah E., (1990). Influence de la densité du réseau sur l'estimation de la pluie moyenne journalière : un exemple au Cameroun. *Hydrologie Continentale*, Vol V, n°5, pages 53 - 60.