

PROGRAMME ERREAU (Evaluation Régionale des Ressources en Eau)

Application à la région Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire

Eric SERVAT U.R. F4

I - LIMINAIRE

L'évaluation des ressources en eau est un problème qui constitue la finalité de l'ensemble des recherches développées par les hydrologues sur les différents aspects du cycle de l'eau.

Dans le cadre du programme ERREAU, nos objectifs concerneront, eux, l'évaluation des ressources en eau d'une région donnée en nous plaçant du point de vue des gestionnaires et des aménageurs. Dans cette optique, nous avons fait le choix délibéré de ne travailler qu'à l'aide de données dites de "réseau" tant en pluviométrie qu'en débitmétrie. Ce choix a pour conséquences immédiates d'imposer, d'une part, un pas de temps de calcul journalier et, d'autre part, de travailler sur des bassins versants de taille moyenne (100 à 4500 km²).

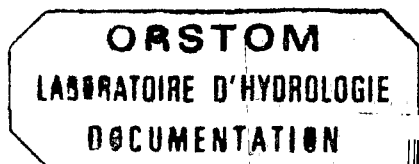
La prise en compte de ces contraintes (données de réseau, bassins versants d'assez grande taille) nous semble nécessaire pour pouvoir envisager des retombées pratiques rapides de ces travaux en matière d'aménagement et de gestion.

II - CADRE GENERAL DU PROJET

Ainsi que nous l'avons écrit plus haut, le principal objectif du programme ERREAU est le recensement et l'évaluation des ressources en eau d'une région donnée, de façon à pouvoir fournir la meilleure approximation possible des apports à l'exutoire de bassins versants connus ou mal connus et de dimensions variées.

Les moyens que nous utiliserons dans le cadre de ce projet sont ceux de la modélisation : modèles conceptuels, déterministes ou stochastiques, globaux ou maillés, qu'il conviendra de tester, d'adapter, de modifier et de comparer.

Dans un souci de retombées pratiques et d'applications possibles, nous utiliserons les données des réseaux hydrométriques et pluviométriques, ce qui nous amènera nécessairement à certaines approximations. Elles apparaissent inévitables dans la mesure où l'on souhaite développer un projet en "conditions réelles".



72750



1

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: B-X20586 Ex: *unique*

La zone d'application retenue pour le programme ERREAU est constituée par le Nord-Ouest de la Côte-d'Ivoire, c'est-à-dire le secteur délimité par les hauts bassins du Bandama, du Niger et du Sassandra.

Pour chacun de ces "sous-secteurs" la liste des bassins versants retenus a priori figure en annexe. Parmi ceux-ci, on distinguera une première série de B.V. sur laquelle portera notre étude et une seconde constituée de B.V. "tests" que l'on utilisera pour valider nos résultats dans l'optique d'une approche régionale. Cette répartition en deux groupes n'a pas encore été effectuée au niveau actuel d'élaboration du projet

III - DETAIL DU PROJET

Ce projet peut être décomposé en trois phases successives : réalisation d'une "banque" de modèles et de données, utilisation de divers modèles de relation pluie-débit, mise au point de modèles de génération de chroniques synthétiques de données.

Phase 1 : Réalisation d'une banque de modèles et de données.

* Modèles

On réalisera une banque de modèles rassemblant des modèles globaux (CREC5, CREC7, MODGLO, MODIBI, MICHEL) et des modèles distribués (modèle d'écoulement de surface type GIRARD, CEQUEAU). On procèdera à l'analyse de leur fonctionnement et à l'essai de leur adaptation sur ordinateur type IBM AT.

* Données

On constituera des fichiers opérationnels de pluies et de débits pour les postes pluviométriques et les stations hydrométriques reportées en annexe.

Ces fichiers devront être les plus complets possibles, ce qui entraînera certains comblements de lacunes d'observation au moyen de techniques classiques, statistiques ou autres. Un préalable à la constitution des fichiers consistera donc en une analyse des séries de données disponibles :

- précipitations : recherche des corrélations entre postes pluviométriques, analyse de la distribution statistique de la pluviométrie, étude de la modulation saisonnière des pluies, etc.
- débits : recherche des corrélations entre stations hydrométriques amont et aval si le cas se présente, recherche et étude d'éventuelles corrélations au niveau régional, étude des phénomènes d'auto-corrélation, de persistance, etc.

Phase 2 : Phase de simulation et de reconstitution d'apports à l'exutoire de différents bassins versants.

On distinguera ce qui touche d'une part aux modèles globaux et d'autre part aux modèles distribués.

* Etudes sur modèles globaux

Les modèles globaux pluie-débit dont on dispose seront testés sur un ensemble de bassins versants constitué à partir de la liste figurant en annexe.

Pour chacun des "sous-secteurs" (Bandama, Niger, Sassandra), on procèdera à l'évaluation des performances des différents modèles au moyen d'une étude comparative de leurs résultats. Celle-ci se fera bassin versant par bassin versant mais aussi à une échelle plus grande dans un contexte élargi au "sous-secteur", notre objectif étant la recherche du modèle global le plus performant en mode "opérationnel".

On étudiera également à l'échelle des "sous-secteurs" l'éventualité d'une homogénéité des paramètres des modèles (celle-ci pouvant se traduire par la définition d'une plage de variation spécifique), ou encore d'une relation paramètres - taille des B.V.

Partant de cet ensemble de résultats, nous tenterons de reconstituer les apports à l'exutoire des bassins versants tests, à différentes échelles de temps : journalière (?), décadaire, mensuelle, ...

Rappelons que ces bassins versants tests sont des B.V. pour lesquels nous disposons de données pluviométriques et débitmétriques que nous n'avons pas exploitées à ce niveau de l'étude et qui nous permettront de juger de la qualité de nos reconstitutions d'apports. Celles-ci se feront prioritairement à l'aide des modèles globaux étudiés précédemment.

On envisagera également l'aspect "région" au sens large en étudiant l'homogénéité du comportement et la fiabilité des modèles testés sur les trois hauts-bassins.

Cette étude sur les modèles globaux doit aussi être l'occasion d'une réflexion sur les éléments eux-mêmes des modèles : étude de l'adéquation des fonctions de production et de transfert, influence des fonctions critères sur les résultats, recherche de fonctions critères conformes au problème que l'on désire traiter.

* Etudes sur modèles distribués

Si la finalité est la même que pour les modèles globaux, à savoir l'évaluation régionale des ressources en eau, l'essentiel de nos travaux portera, ici, sur l'étude des capacités d'adaptation des modèles distribués au pas de temps journalier et à des bassins versants de taille variable (100 à 4500 km²) ainsi que sur l'étude de leur fiabilité en mode "opérationnel" (utilisation de données de réseaux).

On distinguera d'une part l'utilisation de modèles déjà existant (CEQUEAU, modèle type GIRARD) et d'autre part la mise au point d'un modèle distribué continu basé sur le principe des unités participantes. Ce dernier point devant constituer l'essentiel d'un travail de thèse suivi par l'ORSTOM, l'USTL et le CNRS.

L'évaluation des performances de ces différents modèles suivra un schéma analogue à celui des modèles globaux : bassin versant par bassin versant, à l'échelle du "sous-secteur" puis dans un cadre "régional au sens large".

* Conclusions

Au terme de cette étude, il conviendra de tirer certaines conclusions quant à l'utilisation et le comportement des différents modèles étudiés en zone de savane dans le cadre d'un fonctionnement avec des données de réseaux : fiabilité et robustesse des modèles, homogénéité des comportements à différentes échelles d'espace, niveau de performance des modèles en fonction des objectifs visés et de la définition préalable d'un niveau de satisfaction, etc.

Phase 3 : Phase de mise au point de modèles de génération de chroniques synthétiques de données.

Pour compléter les techniques d'évaluation régionale des ressources en eau, on élaborera des modèles de génération de chroniques synthétiques d'apports. Dans cette optique, on utilisera les séries observées et les séries reconstituées lorsqu'elles sont de bonne qualité. L'ensemble de cette information doit nous permettre de mettre au point des modèles stochastiques de génération d'apports à différentes échelles de temps (journalière, décadaire, mensuelle, etc.). On se livrera ensuite à l'analyse de ces modèles dans un contexte régional (homogénéités régionales des paramètres, plages de variation par secteurs géographiques, par taille de bassin, etc.) de manière à envisager leur "transposabilité" à l'échelle d'un "sous-secteur" puis dans un contexte régional plus large ; notre objectif étant toujours d'approximer les apports en des bassins versants mal connus de la zone sur laquelle nous travaillons.

Ces modèles devront, bien entendu, vérifier un certain nombre de points :

- modulation saisonnière comparable à la réalité,
- contrôle de la concordance des caractéristiques statistiques des séries de valeurs observées et générées.

IV - DEROULEMENT DU PROJET

La réalisation effective de ce projet est prévue sur une durée de l'ordre de 4 à 5 ans avec un démarrage dans le courant de l'année 1987.

L'essentiel du programme ERREAU se verra développé sur place, en Côte-d'Ivoire, au Centre ORSTOM d'Adiopodoumé.

Les moyens de calcul dont on devra disposer seront au moins équivalents à ceux d'un IBM type AT équipé d'un coprocesseur mathématique. Une imprimante graphique apparaît également nécessaire.

La réalisation de la première phase doit être commencée en France début 1987. Les banques de modèles et de fichiers pluviométriques devraient en effet être terminées avant l'affectation du chercheur en Côte-d'Ivoire ; l'élaboration des fichiers débitométriques, vraisemblablement plus aisée, pouvant être terminée sur place.

Dans le cadre de la deuxième phase, il est prévu qu'un thésard travaille sur la mise au point du modèle distribué basé sur la notion d'unités participantes, dès la rentrée 1987. Le suivi de cette thèse doit être l'occasion d'une collaboration entre l'ORSTOM (UR F4), l'USTL (L.H.M.) et le CNRS (Centre Emberger).

ANNEXE 1 :

Liste des bassins versants retenus
dans le cadre du projet ERREAU - COTE-D'IVOIRE

Bassin versant du BANDAMA

Bandama	à route de M' Bengue	1 953 km ²
Bandama	à Seguekiele	368 km ²
Badenou	à route de M' Bengue	1 800 km ²
Bou	à Boron	3 710 km ²
Bou	à Sirasso	1 030 km ²
Lafigue	à route de Badikaha	443 km ²
Lokpoho	à Namboukaha	772 km ²
N'Zi	à route de N'Golodougou-Kong	463 km ²
Solomougou	à Ziebatogo	1 510 km ²
Yani	à Madji	1 013 km ²
Yoreloro	à Kategue	338 km ²

Bassin versant du NIGER

Bagoe	à Guingerini	1 042 km ²
Bagoe	à Kouto	4 700 km ²
Banifing	à Ziemougoula	990 km ²
Baoule	à Beredougou	290 km ²
Doundian	à Wahire	650 km ²
Douni	à Pt 398	120 km ²
Kobani	à Nimbrini	342 km ²
Niangboue	à Karakpo	81.6 km ²
Niangboue	à Ponondougou	706 km ²
Ouaireba	à Wahire	835 km ²

Bassin versant du SASSANDRA

Boa	à Niamotou	2 645 km ²
Koba	à Dioman	106 km ²
Ouassa	à Bako	151 km ²
Sien	à Kanhasso	168 km ²
Sien	à Nafana-Sienso	615 km ²
Sien	à Massadougou	1 325 km ²
Tiemba	à Dabadougou	128 km ²
Tiemba	à Lille	541 km ²
Tiemba	à Dioulatiedougou	2 790 km ²
Ton	à Dabala	554 km ²

ANNEXE 2 : Liste des postes pluviométriques retenus dans le cadre du projet ERREAU - COTE D'IVOIRE.

(On a porté une croix dans la colonne correspondant au bassin versant auquel a été rattaché le poste pluviométrique considéré. Certains d'entre eux pouvant être rattachés à plusieurs bassins versants).

Bassin versant de rattachement

Poste pluviométrique

	Bandama	Niger	Sassandra
Bako		X	X
Bonieredougou	X		
Boron	X		
Borotou			X
Bougoussou		X	X
Boundiali	X	X	
Dabakala	X		
Dembasso	X	X	
Dianra	X		
Dikodougou	X		
Dioulatiedougou	X		X
Ferkessedougou	X		
Foumbolo	X		
Goulia		X	
Guiembe	X		
Kani	X		
Kanankoro	X	X	
Katiola	X		

Poste pluviométrique	Bassin versant de rattachement		
	Bandama	Niger	Sassandra
Kassere	X	X	
Korhogo	X		
Komborodougou	X		
Kebi	X	X	
Kong	X		
Kouto	X	X	
Loho	X		
Madinani	X	X	X
Manignan		X	
Mankono	X		
Marabadiassa	X		
M'Bengue	X		
Morondo	X		
Niapielodougou	X		

Bassin versant de rattachement

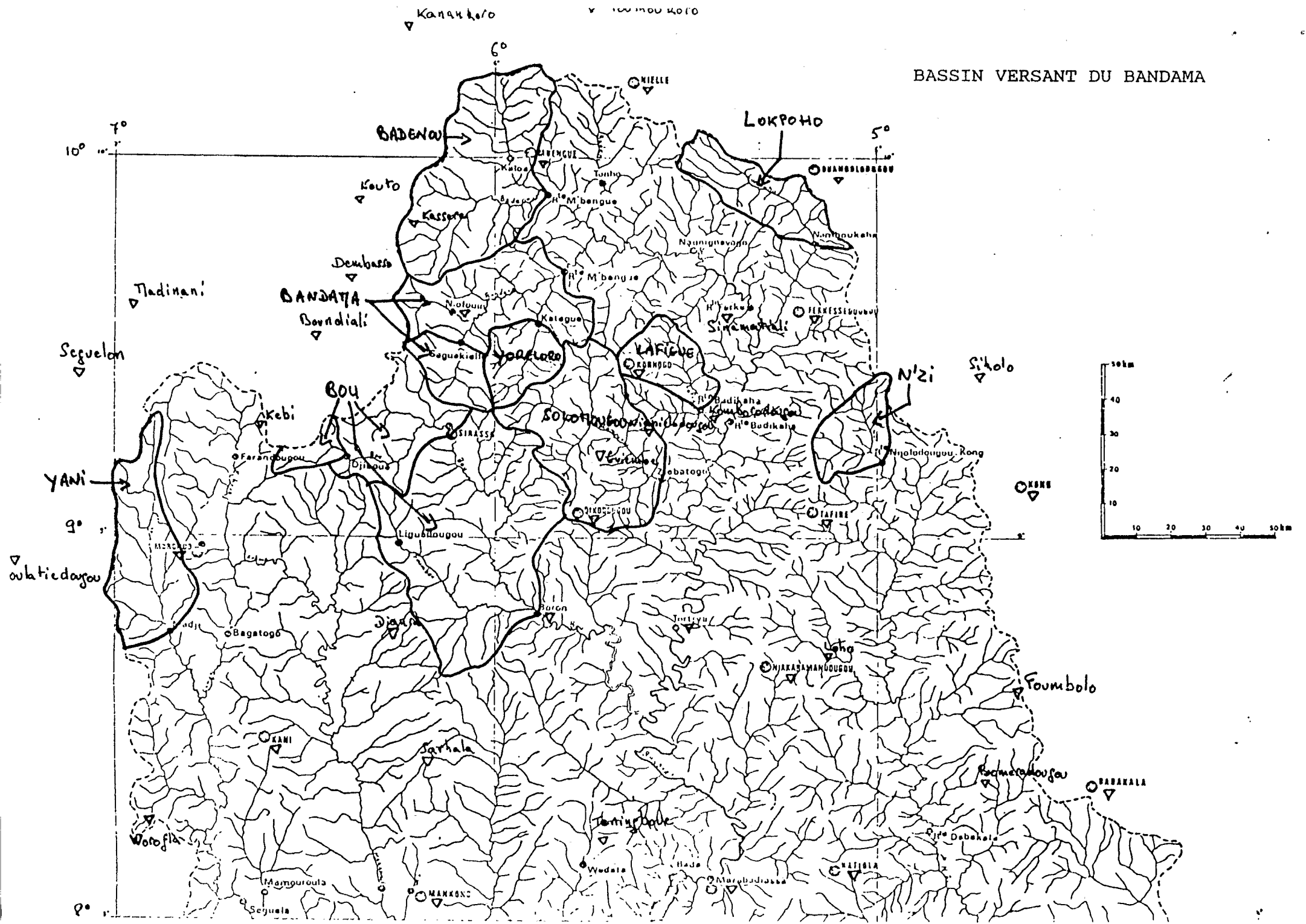
Poste pluviométrique

	Bandama	Niger	Sassandra
Niakaramandougou	X		
Nielle	X		
Niofoin	X	X	
Odienne		X	X
Ouangolodougou	X		
Samatiguila		X	
Sarhala	X		
Seguelon	X	X	X
Sinematiali	X		
Sinhala		X	
Sikolo	X		
Sirana		X	X
Sirasso	X	X	
Tafire	X		
Tengrela		X	
Teningboue	X		

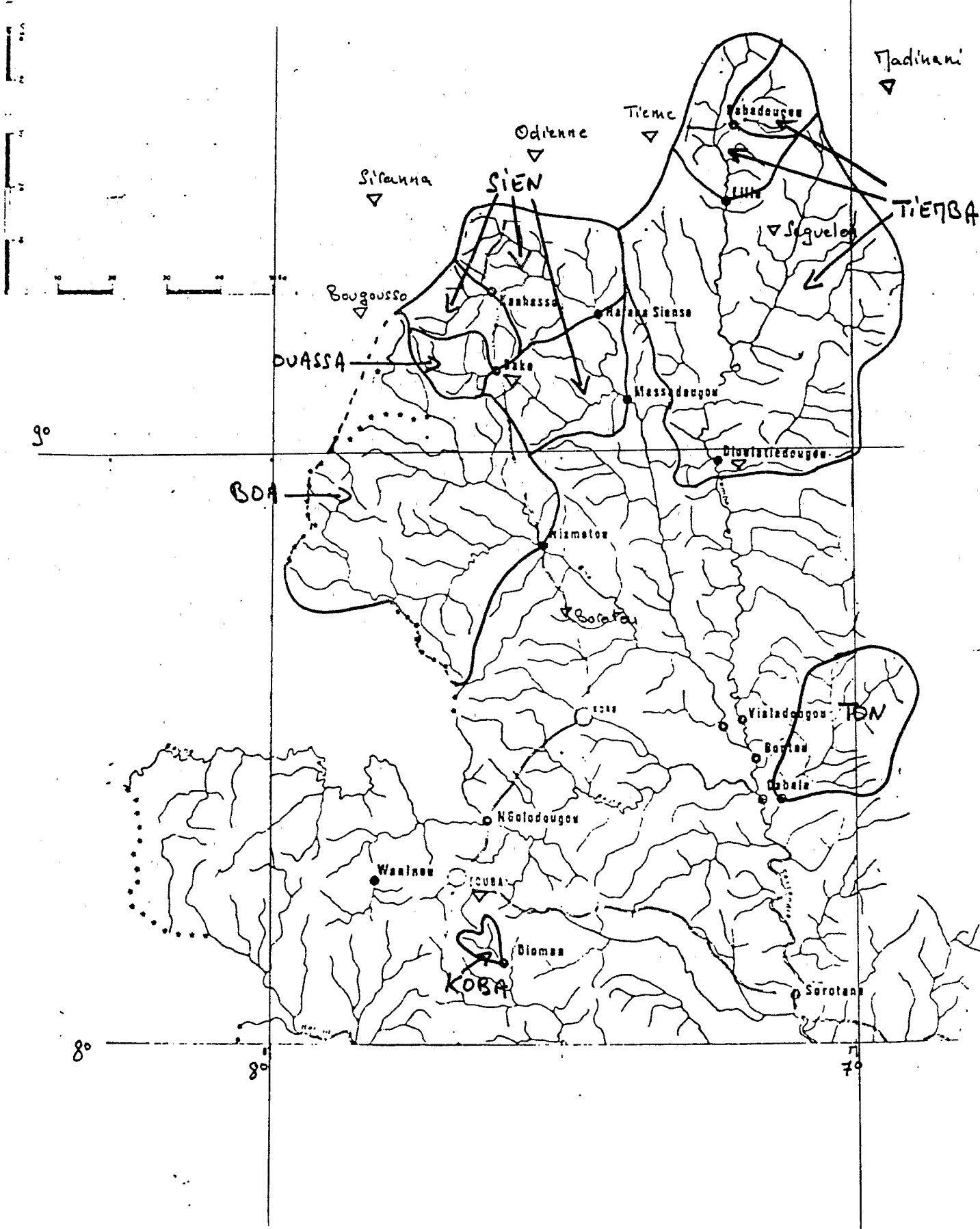
Poste pluviométrique	Bassin versant de rattachement		
	Bandama	Niger	Sassandra
Tieme		X	X
Tienko		X	
Touba			X
Tortiya	X		
Toumoukoro	X		
Worofla	X		

ANNEXE 3 : Cartes présentant les emplacements des bassins versants et des postes pluviométriques retenus.

BASSIN VERSANT DU BANDAMA



BASSIN VERSANT DU SASSANDRA



BASSIN VERSANT DU NIGER

