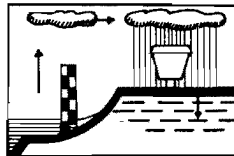


Mamadou A. SAKHO
Elève 2^e Année ORSTOM

BILAN DU RESEAU HYDROMETRIQUE DU TOGO

Responsable Scientifique :
L. LE BARBE
Ingénieur Hydrologue

ESSAI DE DETERMINATION DES ZONES HYDROLOGIQUES THEORIQUEMENT HOMOGENES SUR LE BASSIN DE LA VOLTA



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE - MER

CENTRE O.R.S.T.O.M. DE LOME — SECTION HYDROLOGIE



O R S T O M

L O M E

- BILAN DU RESEAU HYDROMETRIQUE DU TOGO
- ZONES HYDROLOGIQUES THEORIQUEMENT HO-
MOGENES SUR LE BASSIN DE LA VOLTA.

Responsable Scientifique

LE BARBE

INGENIEUR HYDROLOGUE

MAMADOU A. SAKHO

Elève 2° Année

O R S T O M

1 9 8 3

Ce présent rapport débute par une étude critique du réseau hydro-métrique du Togo qui a amené à la conclusion que ce réseau était relativement bien implanté en comparaison avec les besoins et moyens du pays.

Cette partie comporte donc une description de l'état actuel du réseau tant sur sa structure propre que sur son mode de gestion, avec les résultats obtenus après plus de 25 ans d'exploitation.

Malgré tout, certains problèmes se posent et concernent pour les plus importants, le sous équipement en limnigraphe qui permettrait une meilleure estimation des crues. En effet près de la moitié des stations du Togo contrôlent des bassins versants de faible superficie, ce qui confère à leur crue une brièveté que la cadence des relevés, un ou deux par jour ne permet pas de saisir.

Cette partie critique s'achève sur des propositions d'amélioration des stations et de la gestion.

D'autre part, le Togo manifeste actuellement une forte volonté d'atteindre d'ici l'an 2 000, l'auto-suffisance alimentaire. Et à ce propos les données hydrologiques seraient d'un appoint vital pour la mise en oeuvre des projets d'aménagements..

Or, bien que le Togo possède l'un des réseaux les plus denses de la sous-région, ce dernier ne couvre pas toutes les rivières où il serait intéressant de faire un aménagement hydraulique. De toutes les façons un tel réseau serait illusoire.

Alors, pour pouvoir étendre à des bassins versants non contrôlés, les résultats obtenus sur d'autres bassins versants, il faudrait que ces bassins aient un comportement hydrologique commun. On arrive à appréhender ce caractère en classant les bassins par zones dites hydrologiques théoriquement homogènes.

La deuxième partie de ce rapport est donc un essai de détermination des zones hydrologiques théoriquement homogènes sur le bassin de la volta.

Les caractères étudiés ici ont été le relief, le climat et la végétation.

On est arrivé à une répartition du bassin de la volta en 18 classes et il s'avère encore que le réseau tel qu'il existe ne présente aucune lacune sur toute partie du territoire Togolais.

S O M M A I R E

A.	<u>ETUDE CRITIQUE DU RESEAU</u>	Page
	I. INTRODUCTION	2
	II. DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL	3
	II. 1. Le Réseau	3
	II. 2. Son Mode d'Exploitation	5
	II. 3. Les Résultats	6
	III. LES AMELIORATIONS	8
	III. 1. Sur le Réseau	8
	III. 2. Son Mode d'Exploitation	8
	III. 3. Le Traitement des Données	11
	IV. LE RESEAU COMPARE AUX BESOINS DU PAYS.	12
	V. CONCLUSION	14
B.	<u>LES ZONES HYDROLOGIQUES THEORIQUEMENT HOMOGENES</u>	
	I. INTRODUCTION	16
	II. METHODOLOGIE	16
	II. 1. LE RELIEF	17
	II. 2. LE CLIMAT	19
	II. 3. LA NATURE DU SOL ET DU SOUS-SOL	20
	II. 4. LA VEGETATION	20
	III. RESULTATS	21
	IV. CONCLUSIONS	22

AVANT PROPOS

Toutes les études concernant les ressources en eau du Togo prenant en compte les besoins en eau potable et en aménagements hydrauliques et ayant comme paramètre la croissance démographique mettent à jour un sérieux déficit qui risque de se produire d'ici l'an 2 000.

Cela s'avère d'autant plus dramatique que ce pays manifeste une forte volonté d'atteindre pour cette échéance l'auto-suffisance alimentaire qui passe nécessairement par la connaissance des facteurs physico-climatiques du milieu dont les régimes d'écoulements des rivières sont un maillon d'importance capitale.

L'une des solutions envisagées pour assurer les besoins, serait d'aménager les bassins versants de faible superficie.

Or pour atteindre un niveau de connaissance suffisant sur les données hydrologiques, il faut qu'il y ait à la base, un réseau hydrométrique adéquat. C'est ce que nous allons essayer de savoir en faisant le bilan du réseau existant.

D'autre part, tous les bassins de faible superficie n'étant pas contrôlés il peut arriver que l'on se trouve devant un site ne possédant aucune donnée disponible.

Heureusement, les résultats obtenus sur un bassin peuvent être extrapolés à d'autres ; mais pour cela il faudrait les rendre comparables au point de vue comportement hydrologique. Et le moyen d'y arriver est de les classer par zone hydrologique théoriquement homogène.

Ce rapport comprend outre l'étude critique du réseau, tant sur son mode d'exploitation que sur ses aspects structurels propres, un essai de détermination des zones hydrologiques théoriquement homogènes sur le bassin de la Volta, qui permettra une planification rationnelle du réseau.

A. - ETUDE CRITIQUE DU RESEAU.

I. - INTRODUCTION.

Le réseau hydrographique Togolais peut se diviser en trois zones géographiques distinctes : le bassin de la Volta, celui du Mono et enfin celui des fleuves côtiers. La première zone est en nette séparation des deux autres par la chaîne de montagne de direction Sud-Ouest, Nord-Est, les monts du Togo qui coupent le pays en presque deux parties d'égales superficies (cf. Annexe).

Le réseau hydrométrique s'est constitué petit à petit par des implantations dont le but était à l'origine différent de l'idée de constituer un réseau en tant que tel. Comme par exemple pour le projet d'aménagement hydraulique du cercle de Dapaong en 1959 qui a vu la création de la station sur l'OTI à Mandouri.

Ainsi donc, est né le réseau Togolais, géré jusqu'en 1973 par l'ORSTOM, où une convention entre l'administration et elle vint à le répartir (cf. Annexe).

L'optique à terme de cette convention étant la prise en charge par l'administration de la totalité du réseau.

Après 25 ans d'existence au moins pour la majeure partie des stations du réseau, il est temps d'en faire un bilan afin de voir avec les besoins actuels et futurs si les objectifs visés peuvent être atteints.

II. - DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL

II. 1. - LE RESEAU.

Avec 50 stations pour 56 000 km²., régulièrement réparties sur l'ensemble du territoire exceptée la zone située entre les parallèles 8° et 9° Nord, correspondant à une zone de très faible densité de population, le Togo a un réseau hydrométrique des plus dense de la sous région.

Sur ces 50 stations, 9 sont destinées à contrôler les zones d'inondation de l'OTI, de la Koumangou, du Bas-Mono et le niveau du Lac Togo. Il en reste donc 41 dont la répartition selon la superficie des bassins contrôlés se présente comme suit :

S. km ² .	F. %
100	4,9
320	22,0
1 000	48,8
3 200	70,7
10 000	90,2
32 000	97,2
38 000	100,0

S : superficie du bassin versant.

F : fréquence au non dépassement.

On constate d'après ce tableau tiré de l'édition 1983 des annales hydrologiques du Togo que les bassins contrôlés sont généralement de faible taille et près de la moitié ont une superficie de moins de 1 000 km².

En effet, cette particularité du réseau fait que les crues sont rapides et brèves à tel point qu'il s'avère difficile d'estimer correctement les variations de côte à l'échelle avec 2 ou 3 relevés par jour. Tel est le cas de l'Anié à Anié pont CFT où grâce au limnigraphe qu'on y a installé depuis 1965, on a pu s'apercevoir qu'en cas de crue, la côte atteinte pouvait être le double de celle relevé par le lecteur.

D'autre part, un bon nombre des stations du réseau n'ont pas leurs échelles implantées dans une même section transversale. Ce genre de disposition qui entraîne des difficultés d'étalonnage, peut souvent ne pas être évité quand le site ne présente pas de garanti suffisante à la protection des éléments d'échelles contre les dommages que pourraient causer d'éventuelles crues.

Sur les 41 stations du réseau de base, il faut en compter 7 qui sont utilisées comme vecteur de lutte contre l'onchocercose. En effet, l'agent propagateur de cette maladie est un insecte communément appelé simolie qui se reproduit dans l'eau. L'éradication de la maladie consiste à éliminer ces insectes en injectant dans l'eau des produits qui seront toxiques pour les larves. Et pour déterminer la dose d'insecticide à injecter dans le cours d'eau, il faut en connaître le débit au moment du traitement.

Voilà le réseau succinctement présenté. Il faudrait rajouter trois autres stations qui n'en font pas parti mais qui pourraient y être intégré un jour. Ce sont des stations entièrement consacrées à la lutte contre l'Onchocercose, mais pour lesquelles on ne fait pas de relevés quotidiens de hauteur d'eau.

On trouvera en annexe les fiches stations relatant leurs caractéristiques.

Ce qu'il faut retenir des rivières togolaises, c'est qu'elles sont à crues rapides et brèves pour la majeure partie d'entre elles. Cela entraîne pour le réseau des dommages qui peuvent aller du simple encombrement de la station à la disparition d'éléments d'échelles, surtout de basses eaux.

Ce genre de problème met en évidence l'insuffisance de la cadence des relevés et appelle à un équipement en limnigraphe beaucoup plus accentué.

A ce propos, notons qu'en 82 deux limnigraphes ont été installés sur le réseau : à Brouffou sur le Gban-Hou et à Kpessidé sur la Kpélou.

En 83, trois nouvelles installations ont vu le jour à Kara sur la Kara, à Blitta gare sur l'Anié et à Titira sur la Kéran.

Cela fait en tout 7 limnigraphes sur le réseau en comptant celui d'Anié Pont CFT, et celui installé courant juillet 83 sur le Haho à Gati.

Trois rivières ne figurent pas dans cette liste. Il s'agit :

- Du Naméni à Mango qui est une rivière qui coule dans les deux sens suivant les périodes de l'année et pour laquelle on n'a plus beaucoup d'information. Pourtant il serait intéressant d'étudier ce phénomène.

- Du Sio à Kati qui semble laissé à l'abandon et pour laquelle la seule solution est de reprendre la collecte des données.
- Du Yoto à Yotokopé qui est dans un tel état de délabrement que toutes les installations sont à refaire.

II. 2. - LE MODE D'EXPLOITATION

Le réseau est exploité conjointement par l'administration et par l'ORSTOM. Leurs zones d'intervention respectives couvrent tout le pays dans l'optique pour l'administration d'avoir à faire à tous les types de station.

Ces deux organismes gestionnaires sont à peu près similaires dans leur structure.

Chaque station du réseau est contrôlée à la base par un lecteur qui y effectue des relevés quotidiens et les expédie à la fin de chaque mois au service dont il dépend. Pour cela les lecteurs touchent une indemnité qui est fonction de l'éloignement de la station.

	Station proche	Station éloignée
ADMINISTRATION	1 500 F/mois	2 000 F/mois
ORSTOM	4 500 F/mois	6 000 F/mois

Chaque service est doté de brigades composées de trois personnes dont un technicien, un chauffeur et un aide technique. Leur équipement consiste en un véhicule qui peut être tout terrain ou non, d'une embarcation pneumatique motorisée, d'un équipement complet de jaugeage et de matériels Topographiques.

Leur tâche est de contrôler les lecteurs, d'effectuer des mesures et de maintenir les stations en bon état.

Au Togo on compte trois brigades dont deux pour l'ORSTOM et une pour le service national.

A côté de ces brigades, un bureau de traitement des données est chargé de dépouiller les mesures, de critiquer et d'archiver les relevés de hauteur d'eau, de tracer les étalonnages, d'établir les barèmes de traduction hauteur débit.

En somme, ce bureau constitue une chaîne de traitement partiel car tous ces résultats élaborés à Lomé sont centralisés au Centre ORSTOM de Lomé qui les expédie à ses services scientifiques de Paris d'où sortiront les annuaires hydrologiques.

Depuis cette année, le Centre de Lomé a acquis un microordinateur qui lui sert pour le moment à dépouiller les jaugeages, en ce qui concerne les travaux hydrologiques. Les logiciels pour la saisie des hauteurs d'eau, des étalonnages et pour le calcul des coefficients des tronçons de paraboles sont entrain d'être mis sur pied. Tout cela sera parachevé par des programmes de traduction hauteur débit et de calcul de débit moyen journalier.

II. 3. - LES RESULTATS.

On peut considérer les annales hydrologiques comme produit des efforts fournis pour l'exploitation et la maintenance du réseau.

En 1983, ont été éditées les premières annales du Togo contenant 13 stations pour le bassin de la volta, 14 pour le Mono dont 1 appartenant au Bénin et 3 pour les fleuves côtiers.

La consolation que l'on peut avoir de ce maigre résultat est que la répartition de ces stations sur le territoire togolais est satisfaisante.

Par ailleurs, c'étaient les seules stations pour lesquelles une traduction hauteur - débit fut possible à cause de diverses raisons dont la difficulté d'estimer les variations à l'échelle ou l'absence de relevés tout simplement.

En 1983, les secondes annales parues, couvrant la période de 1971 à 1979 ne mentionnent que 31 stations sur les 41 effectivement exploitées. 16 pour le bassin de la volta, 12 pour celui du Mono et toujours 3 pour les fleuves côtiers.

Pris dans l'ensemble, on pourrait penser que pendant ces dix années d'intervalle, s'il y a eu évolution dans l'exploitation du réseau, elle n'est pas évidente.

De plus sur ces 31 stations, nombres de données sont manquantes ou incomplètes comme le montre en annexe le tableau des données manquantes ou incomplètes réalisées à partir des annales hydrologiques, et portant sur un total de 108 mois.

Par contre les dernières annales en cours d'édérations couvrant la période de 80 à 82 comporte 20 stations pour le bassin de la volta, 12 pour le Mono et 3 pour les fleuves côtiers.

On s'achemine ainsi vers une optimalisation de l'exploitation du réseau.

III. - LES AMELIORATIONS.

III. 1. LE RESEAU.

Le problème le plus crucial du réseau est son sous équipement en limnigraphe sur lequel on n'insistera jamais assez.

A part cela, d'autres problèmes qui peuvent trouver une solution rapide concernent les sites à déplacer parce que présentant une telle turbulence de l'écoulement que les niveaux d'eau peuvent être lus sur plusieurs échelles à la fois. Tel est le cas du M6 à route Sokodé-Bassar qu'il a fallu déplacer à environ 300 m en amont sous le nouveau pont.

Les propositions d'amélioration du réseau figurent en annexe sur les fiches stations.

III. 2. LE MODE D'EXPLOITATION.

Depuis la signature de la convention de partage du réseau en 73, aucune nouvelle station n'a été cédée à l'administration. Cette situation maintient un coût élevé de l'exploitation dans son ensemble, qu'il serait bon de réduire par une redistribution des stations.

Il serait donc souhaitable de diviser le pays en trois secteurs sous la responsabilité de ~~une~~ brigades

Le réseau comprendrait un secteur sud incluant la région maritime jusqu'au niveau d'Atakpamé dans la région des plateaux, un secteur Centre, allant de la région des plateaux à celle de la Kara, limité au Nord par une ligne qui descendrait de N'naboupi vers Sokodé et enfin un secteur Nord, de la région de la Kara à celle des Savanes. (cf. Carte SAM 02 en Annexe).

L'argument qui a prévalu pour ce découpage fut l'accès aux stations,

Les brigades pourraient être basées dans leur secteur respectif pour être à même d'intervenir plus rapidement.

Pour l'instant, l'ORSTOM s'occuperait des deux zones les plus au Nord quitte à les céder l'une après l'autre ou par portion à l'Administration suivant un calendrier préalablement établi par les deux parties.

Le type de défektivité que l'on rencontre très fréquemment dans un service hydrologique est le manque de donnée qui peut avoir diverses origines dont la moins acceptable est la mauvaise volonté du lecteur. Malheureusement il faut reconnaître que certaines indemnités ne sont pas motivantes et il conviendrait de les réhausser.

D'autre part il semblerait importun d'instituer un système de prime; c'est-à-dire que les lecteurs toucheraient une indemnité de base assortie d'un complément variable suivant la qualité de leur lecture. Seulement il faudrait redoubler de vigilance parce que certains lecteurs en défaut seraient capables d'inventer des relevés pour toucher leur prime en totalité.

Pour les autres cas qui peuvent être soit une indisponibilité du lecteur, soit un dommage causé à la station, il n'y a pas de miracle à attendre sinon espérer une tournée de la brigade assez tôt pour recruter un nouveau lecteur ou réparer les dégats.

* ORGANISATION DU SERVICE.

A terme, lorsque l'administration aura la responsabilité entière du réseau, il faudra en ce moment là qu'elle soit structurée de manière à faire face à une lourde charge de gestion. Dès à présent on peut dresser un inventaire en homme et en matériel qui permettra de voir l'importance du financement à prévoir.

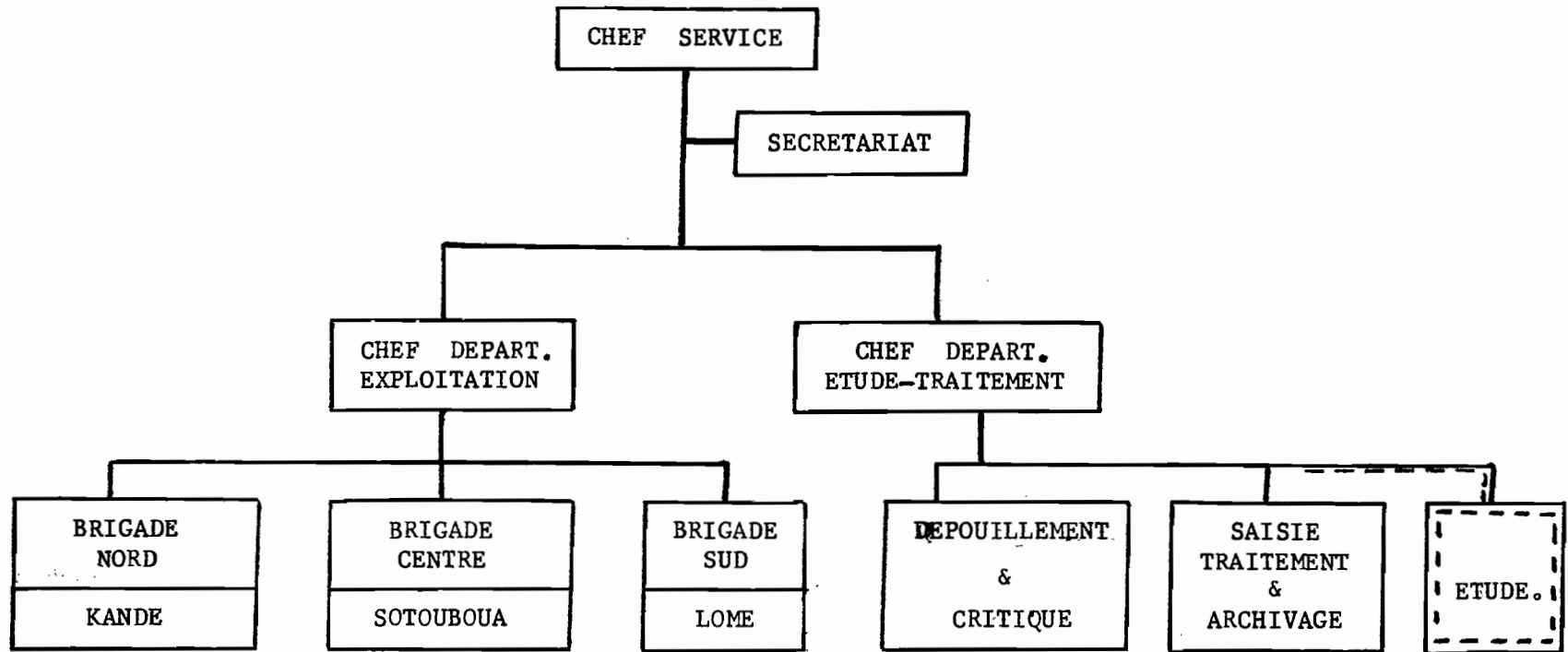
Inventaire des besoins en homme.

Désignation	Nb.
INGENIEUR	4
Techn. Sup.	1
Techn. Hydro	3
Chauffeur	4
Aide Techn.	4
Pupitreur	1
Agent Techn.	3
Secrétaire	2

Inventaire des équipements.

Désignation	Nb.
Véhicule de Terrain	4
Embarcat. + Moteur	4
Mat. Complet de jaugeage	4
Micro-Ordinateur	1

On aperçoit dans l'inventaire des équipements, la désignation d'un micro-ordinateur qui de plus en plus est admis et même conseillé comme outil de traitement de l'information hydrologique.



PROPOSITION D'ORGANIGRAMME.

Le service peut être structuré de la façon suivante :

- 4 personnes du niveau ingénieur pour occuper les postes de chef de service, de chef de département exploitation, de chef de département Etude et traitement et un dernier à la cellule étude qui doit être justifié par le volume d'études à réaliser par an sinon il faudrait sous-traiter cette partie.
- un technicien supérieur qui suppléerait l'ingénieur de la cellule étude au cas où celle-ci serait effective.
- trois techniciens spécialisés en hydrologie opérationnelle pour prendre la tête des brigades, avec trois chauffeurs et trois aides techniques.
- un chauffeur et un aide technique pour pallier les éventuelles indisponibilités.
- 1 pupitreux chargé de la saisie des données et du dépouillement des jaugeages.
- 2 agents techniques pour la première critique et l'archivage des données.
- 1 agent technique pour la cellule étude, si elle est effective.

III. LE TRAITEMENT DES DONNEES.

Il commence en général par l'établissement des étalonnages. Il faudrait pour que les données soient homogènes, que l'ORSTOM et l'administration uniformisent leur méthode.

Cette phase du traitement ne peut toujours pas être automatisée

Par contre la saisie des relevés de hauteur d'eau et des limnigrammes, le calcul des coefficients des tronçons de paraboles, l'établissement des barèmes et le calcul des débits moyens journaliers peuvent être faits sur l'ordinateur de l'ORSTOM en attendant que l'Administration acquière le sien. A cet effet, un aménagement d'horaire tenant compte des autres utilisateurs s'avère indispensable.

Cette pratique permettra de détenir sur place les phases du traitement qui mènent à la sortie de l'annuaire et qui ne sont diffusées qu'avec parcimonie quand les données sont expédiées à Paris.

La forme actuelle de publication des données, c'est-à-dire sous forme d'annuaire peut être envisagée autrement.

En effet au lieu d'imprimer un nombre important d'exemplaires (200 en 83) et de les diffuser aux utilisateurs qui ne seront intéressés en fait que par une ou deux stations, on pourrait envisager de publier un inventaire des données disponibles en plus d'un petit nombre d'annuaires; une vingtaine environ.

Par la manipulation informatique, il sera aisé d'extraire des fichiers, les données dont on aura besoin. Et à la limite on pourrait penser à vendre les informations.

Un tel effort de modernisation des structures de l'hydrologie doit être justifié par un réseau qui correspond aux besoins du pays.

IV. LE RESEAU COMPARE AUX BESOINS DU PAYS.

Les besoins en eau du Togo sont de deux sortes :

- 1/ adduction en eau potable
- 2/ aménagement hydro Agricole ou hydroélectrique

1. - Adduction en eau potable.

Les aménagements pour l'eau potable urbaine ayant pour origine les eaux de surface sont peu répandus. On préfère capter l'eau des forages qui ne nécessite pas un traitement onéreux. Or les projections démographiques de l'an 2 000 font apparaître une telle demande que les réserves s'avèreront insuffisantes pour répondre aux besoins. D'ailleurs cela se fait déjà sentir dans la région de Mango et de Bassar où les forages tarissent en saison sèche.

Il faudra donc se tourner vers le traitement des eaux de surface et à cet effet posséder un réseau capable de donner des informations sur les ressources disponibles.

2. - Aménagements hydrauliques.

Les solutions pour atteindre l'auto-suffisance alimentaire au Togo s'articulent autour de trois scénarios qui sont les suivants :

- a/ sur la base des rendements actuels, il faudrait pratiquement doubler les surfaces cultivées
- b/ par l'amélioration des techniques culturales, il faudrait intervenir sur 75 % des surfaces existantes ou mettre en culture de nouvelles terres pour au moins 40 % des surfaces existantes.
- c/ enfin, par l'irrigation d'une superficie variant de 9 % à 44 % de la superficie actuellement cultivée, doublée d'une amélioration des techniques culturales sur une superficie de 11 % à 21 % des surfaces actuellement cultivées.

Si le choix se porte sur le dernier cas, il faudrait être à même de fournir les informations nécessaires à sa réalisation.

La confrontation des ressources et besoins en eau du Togo, du rapport technique accompagnant l'atlas, fait apparaître les régions où la demande, tous besoins confondus ne pourra pas être satisfaite en l'an 2 000 et pour lesquelles il faut dès à présent prévoir les aménagements à y effectuer et commencer à collecter les données.

A partir de cet inventaire, voyons si le réseau implanté peut satisfaire les besoins du pays ; sinon il faudrait y remédier.

Le tableau ci-après reprend les zones critiques, localise les cours d'eau environnant et les stations y existant et propose une solution d'aménagement.

REGION	CARACTERISTIQUE	RIVIERE ALENTOUR	STATION	SOLUTION
DAPAONG	SANS RESSOURCE	BAMONA	-	STOCKAGE Transfert
NIAMTOUGOU	DEFICIT PROBABLE AN 2000	KPELOU	-	STOCKAGE
KARA	" "	KARA	KARA	Fil de l'eau
ATCHANGBADE	" "	KPAYA	ATCHANGBADE	" "
KETAO	" "	MASSABO	-	STOCKAGE
KABOU	" "	NIANKPE	*NATICHIPI	STOCKAGE
BAFILO	" "	KPAYA	ATCHANGBADE	STOCKAGE
BASSAR	" "	KAMA	BASSAR	"
SOKODE	" "	Na	KPARATAO	"
TCHAMBA	" "	MONO	TCHAMBA	"
SOTOUBOUA	" "	ANIE	-	Fil de l'eau
AYENGRE	" "	AOU	AOU-LOSSO	STOCKAGE
BADOU	" "	GBAN-HOU	BROUFFOU	STOCKAGE
DAYES	" "	DAYES	DZOGBEGAN	STOCKAGE
ATAKPAME	" "	AMOUTCHOU	EBEVA	"
GLEÏ	" "	AMOU	GLEÏ	Fil de l'eau
WAHALA	" "	CHRA	WAHALA	STOCKAGE
NOTSE	" "	HAHO	-	"

* : station existante mais non exploité.

Tableau des zones présentant un déficit en l'an 2 000.

Le tableau montre que le réseau est à peu près bien implanté. Il faudrait néanmoins placer une station à Sotouboua pour contrôler l'Anié en tête de Bassin. Une autre dans la plaine du M8 sur la Kpaza ou la Koué qui drainent la partie sud de cette plaine. Et finalement réhabiliter la station sur le Niamké à Natitchipi qui risque d'être importante pour la région de Kabou.

V. CONCLUSION.

En ce qui concerne les équipements proposés et même la structuration du service, les étapes doivent être franchies une à une avec la certitude de les avoir maîtrisées avant d'avancer, et cela, en fonction des moyens disponibles.

L'idéal aurait été d'équiper tous les fleuves importants, de stations limnimétriques, ou limnigraphiques, mais on atteindrait ainsi un réseau maximal, difficile à gérer et qui coûterait cher.

Heureusement, certaines méthodes d'extrapolations permettent d'étendre des résultats trouvés sur un bassin à un autre et ainsi faire l'économie d'une exploitation. Mais pour cela, il faudrait que les bassins en question aient des caractères physico climatiques comparables. On y arrive par la détermination des zones hydrologiques théoriquement homogènes.

B. ZONES HYDROLOGIQUES THEORIQUEMENT HOMOGENES SUR LE BASSIN DE LA VOLTA ET LEUR UTILISATION.

I. INTRODUCTION.

Il est illusoire de penser que l'on peut créer et gérer un réseau qui contrôlerait toutes les ressources en eau d'un pays.

Or l'extension des besoins en eau, fait que l'on se ~~trouve~~^{TOURNE} de plus en plus vers l'aménagement des petits bassins pour lesquels on n'a pas toujours de données disponibles. D'où la nécessité d'étendre les résultats par comparaison avec d'autres bassins pour lesquels on dispose de donnée.

Cette comparaison n'est possible que si les bassins possèdent des caractères physico-climatiques communs.

C'est ainsi que l'on définit des zones géographiques dites zones hydrologiques théoriquement homogènes où les cours d'eau sont censés avoir des comportements hydrologiques analogues.

La présente étude est limitée à la partie Togolaise du bassin de la volta qui couvre près de la moitié du territoire. En fait 25 596 km². entre les latitudes 7° et 11° nord.

II. La méthode.

Cette étude comprend trois phases dont la première est le rassemblement de la documentation. Cette documentation consiste surtout en éléments cartographiques, nécessaires à l'analyse des différents facteurs. Les autres documents sont pour l'essentiel des rapports d'étude sur les caractères que l'on cherche à connaître.

La deuxième phase peut se définir comme étant l'analyse des facteurs. On étudie en général les facteurs suivants :

- le relief
- le climat
- la perméabilité
- la végétation

La phase finale consiste en la confrontation par superposition de tous ces facteurs.

II. 1. Le relief :

L'analyse du relief fut menée sur fond topographique au 1/200 000 qui est l'échelle de synthèse recommandée.

On accède à une détermination du relief par l'intermédiaire de bassins élémentaires découpés arbitrairement sur la zone à étudier. Chaque bassin élémentaire ayant été défini dans une classe de relief donnée, après les avoir regroupés, on obtient des zones beaucoup plus étendues.

M. ROCHE a défini un indice de pente I_p , calculé par la relation.

$$I_p = L^{-1/2} \sum (a_i \cdot d_i)^{1/2}$$

censé représenter le relief d'un bassin, dans laquelle a_i est la portion en pourcentage de la surface du bassin comprise entre les courbes de niveaux C_i et C_{i-1}

$d_i = C_i - C_{i-1}$ dénivelée entre deux courbes de niveau voisines.

L est la longueur du rectangle équivalent déterminée par la formule :

$$L = A^{1/2} \frac{C}{1,128} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1,128}{C}\right)^2} \right] \text{ en Km.}$$

$$C = 0,282 P A^{-1/2} \quad \text{coefficient de compacité.}$$

C comme I_p est un nombre sans dimension.

On s'aperçoit que la détermination de l'indice de pente peut s'avérer atrocement longue pour le cas où l'on aurait des centaines de bassins à mesurer.

La tâche est simplifiée, si l'on se contente de calculer I_g , l'indice global de pente qui s'exprime lui en m/km et dont la formule est :

$$I_g = \frac{D}{L}$$

avec D exprimée en m et représentant la dénivelée séparant les altitudes ayant approximativement 5 % de la surface du bassin au-dessus et au-dessous d'elles. Il aurait fallu tracer leur courbe hypsométrique, mais H5 et H95 se déterminent à l'estime au vu de la carte altimétrique.

$$D = H5 - H95$$

Cet indice global de pente a donné le tableau de classement suivant :

R ₁	Relief très faible	Ig < 2 m/km
R ₂	Relief faible	2 < Ig < 5
R ₃	" assez faible	5 < Ig < 10
R ₄	" modéré	10 < Ig < 20
R ₅	" assez fort	20 < Ig < 50
R ₆	" fort	50 < Ig < 100
R ₇	" très fort	Ig > 100

On remarque en général que le logarithme de Ip et Ig varie à peu près linéairement avec la superficie du bassin, Ig d'ailleurs a été primitivement conçu pour l'étude des bassins représentatifs de faible superficie. Disons une surface de base de 25 km². ce qui fait que les indices de pente de bassin de superficie différentes ne sont pas comparables. Il faut donc s'affranchir de l'effet de surface et pour cela on introduit la notion de dénivelée spécifique, Ds, exprimée en m et étant le produit de l'indice global de pente par la racine carrée de la surface du bassin.

$$Ds = Ig \times A^{1/2} = \frac{D}{L} \times A^{1/2} = D \times K$$

avec

$$\frac{1}{K} = \frac{L}{A^{1/2}} = \frac{C}{1,128} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1,128}{C}\right)^2} \right]$$

En effet, on a supprimé le terme de superficie mais on peut penser qu'il subsiste dans l'expression de C et finalement on ne s'en est pas totalement affranchi néanmoins, la compacité étant un terme qui tend à rendre comparable des bassins de tailles différentes, peut être que l'effet de superficie dans la formule précédente est amoindri, voire supprimé. Mais cela reste à quantifier.

Voici les nouveaux critères de classification obtenue avec Ds

R ₁	Ds < 10 m
R ₂	10 < Ds < 25 m
R ₃	25 < Ds < 50 m
R ₄	50 < Ds < 100 m
R ₅	100 < Ds < 250 m
R ₆	250 < Ds < 500 m
R ₇	Ds > 500 m

Le bassin de la volta a été découpé en 448 bassins élémentaires d'après les feuilles IGN suivantes :

N° fichier	Nom	N° IGN	Nombre de bassins
1	BADOU	NB-31-XIX	48
2	FAZAO	NC-31- 1	99
3	DJOUGOU	NC-31-VIII	59
4	NATITINGOU	NC-31-XIV	23
5	BASSAR	NC 31 VII	140
6	MANGO	NC 31 XIII	79

Les cartes de la série (a) montrent le découpage en bassins élémentaires.

Le calcul des classes de relief se présente sous forme de listing dans la pochette de ce rapport.

II. 2. Le climat.

Il intervient essentiellement par les précipitations : ensuite par la température et accessoirement par l'humidité, le régime des vents etc...

Dans le cas de cette étude, il a été jugé plus intéressant d'utiliser la pluie nette comme facteur climatique. Cette pluie nette se définit comme étant la différence entre les précipitations brutes et l'évapotranspiration potentielle.

Elle dépend de la quantité des précipitations mais également de leur répartition saisonnière et donne une indication sur la quantité d'eau disponible pour la recharge des nappes souterraines et pour le ruissellement.

Dans le rapport Gibb cité en référence bibliographique, les corrélations entre pluies nettes et écoulement ont été bien meilleures que celles entre pluie brute et écoulement.

L'ETP mensuelle à chaque station a donc été soustraite des pluies mensuelles brutes. Lorsque l'ETP était supérieure à la pluie, la pluie nette a été prise égale à zéro. On trouvera en Annexe le registre des pluies moyennes mensuelle couvrant la période de 1961 à 1980, celui des ETP mensuelles et celui de pluies nettes mensuelles qui ont donné après sommation les pluies nettes annuelles avec lesquelles ont été tracées les isohyètes. (cf. Rapport Gibb).

7 classes de pluviosité ont été arrêtées :

$$\begin{aligned} H_1 &< 200 \\ 200 &< H_2 < 300 \\ 300 &< H_3 < 400 \\ 400 &< H_4 < 500 \\ 500 &< H_5 < 600 \\ 600 &< H_6 < 700 \\ H_7 &> 700 \end{aligned}$$

II. 3. La nature du Sol et du Sous-Sol.

Cette nature se caractérise par la perméabilité qui permet d'individualiser des zones à dominance perméable ou à dominance imperméable.

Ce critère doit s'entendre comme celui de l'existence ou non de nappes plus ou moins liées à l'écoulement de surface.

En général sur le bassin de la volta, les rivières tarissent après chaque crue.

Cela laisse présager un apport négligeable des réserves souterraines à l'écoulement.

D'autre part aucun document relatant les phénomènes d'infiltration avec représentation cartographique n'existe à l'heure actuelle au Togo.

Nous prendrons donc par défaut une même nature du sol et du sous-sol pour le bassin de la volta.

Cette étude devra être mise à jour au fur et à mesure des progrès faits dans la connaissance de ce paramètre.

II. 4. La végétation.

Parmi les facteurs conditionnant le ruissellement, la couverture végétale tient une place non négligeable.

Il sera surtout question de la végétation naturelle sur le bassin de la volta à l'exception de quelques régions à forte densité agricole.

La végétation du bassin de la volta consiste dans sa majeure partie en une zone de savane présentant toutefois des différences notables par endroit.

D'après l'atlas du Togo, figurent sur le bassin de la volta, 5 classes de végétation. La classe V_1 représente la savane arborée Soudano-Guinéenne qui domine le nord du pays, au nord et à l'ouest des monts Togo. La classe V_2 , localisée sur les reliefs des formations quartzo-micaschisteuses des monts Togo et des formations gréseuses de la plaine de l'OTI, représente la savane arborée de montagne. La zone de végétation à forte dégradation anthropique, V_3 correspond à des régions de forte densité rurale. Elle se localise pour le bassin de la volta, dans le nord et à proximité des villes de Dapaong et Kara. La forêt Soudano-Guinéenne, V_4 , faciès de dégradation de la forêt dense humide sempervirente est présente dans les régions du monts Togo et des collines de piémont, plus précisément dans les zones où la pluviométrie annuelle est supérieure à 1 250 mm et où la sécheresse ne dépasse pas trois mois par an. (Région de Badou).

Enfin la classe de végétation V_5 forêt sèche ou savane arborée dense occupe dans le nord du pays les sommets des grands interfluves sous forme d'ilots bien individualisés, développés sur des sols profonds.

III. Résultats.

La superposition des calques relatifs à chaque critère, fait apparaître les limites de secteurs des zones physico-climatiques correspondant aux zones hydrologiques théoriquement homogènes.

Pour avoir une vue synthétique des résultats obtenus, la carte finale ou 1/200 000 (série d) a été réduite à 1/500 000.

Les classes de pluviosité ont été redéfinies entre les bornes 400 et 800 mm avec un intervalle de 200 mm comme suit.

$$\begin{aligned} H'_1 &< 400 \text{ mm} \\ 400 &< H'_2 < 600 \text{ mm} \\ 600 &< H'_3 < 800 \text{ mm} \\ H'_4 &> 800 \text{ mm} \end{aligned}$$

Certaines classes de reliefs ont été assimilées à d'autres dans les cas où leurs dénivelées spécifiques se trouvaient très voisines pour éviter une partition trop aigüe des zones homogènes.

Ainsi redéfinis, les paramètres de classification présentent sur le bassin de la volta un découpage en 18 zones répertoriées dans le tableau suivant :

DESIGNATION	SUPERFICIE	% B.V.
R4 H'1 V1	1 267,21	5
R2 H'1 V1	5 215,54	20
R3 H'1 V1	5 477,58	21
R3 H'2 V3	1 129,84	4
R4 H'2 V1	2 514,84	10
R4 H'2 V3	1 899,29	7
R5 H'3 V3	532,72	2
R3 H'3 V3	538,85	2
R5 H'2 V1	1 272,85	5
R4 H'1 V2	229,54	1
R3 H'1 V4	331,72	1
R3 H'2 V1	687,59	3
R5 H'2 V2	1 649,89	6
R4 H'3 V3	632,37	2
R5 H'3 V4	419,32	2
R5 H'4 V4	1 430,63	6
R4 H'3 V2	167,81	1
R5 H'4 V2	198,85	1

Répartition en % du bassin de la volta, des zones hydrologiques théoriquement homogènes

IV. CONCLUSION.

La confrontation des zones hydrologiques homogènes et du réseau, montre une assez bonne distribution de ce dernier. Néanmoins on pourrait pousser son amélioration par l'implantation d'une station sur le Kamassé ou le Lounkoulou, deux affluents rive gauche du M⁰ en amont de Bongoulou qui se situent en zone R5 H'2 V1. Une autre sur l'Assuekoko, affluent rive droite du Gban-Hou qui coule en zone R4 H'3 V3 et où un site de barrage hydro-électrique est à prospecter.

A N N E X E

- A1. - CARTE SAM 01
- A2. - CARTE SAM 02
- A3. - TABLEAU DES DONNEES MANQUANTES
- A4. - FICHES STATION
- A5. - REPARTITION DES STATIONS PAR SERVICE
- A6. - REGISTRE DES ETP ET PLUIE MOYENNE MENSUELLE
- A7. - REGISTRE DES PLUIES NETTES
- A8. - LISTINGS DES CLASSES DE RELIEF.

A1

H. VOLTA

RESEAU HYDROMETRIQUE

DU TOGO

STATIONS

A: Volta

- A1 Daga à Dzobegan
- A2 Gban Hou à Brouffou
- * A3 M3 à Banguoulo
- * A4 Kara à Bama
- * A5 Kawa à WAKABE
- A6 Kaya à Atchangbade
- A7 Kara à Kasa
- A8 Kara à Kpedi
- * A9 Birah à Poudah
- * A10 Keran à Tira
- * A11 Koupani à Naboulgo
- * A12 Keran à " "
- A13 YIWENI à PAIO
- A14 Koumangou à Koumangou
- * A15 Oti à Mango
- * A16 Laktam à Bankoisi
- A17 Koulougona à Nano
- A18 Sangoou à Borgou
- A19 Koimepouabaga à Nagbeni
- * A20 Oti à Mandouri
- A21 Kara à N'raboupi
- A22 Kpelou à Kpesside
- * A23 Katcha à R3 Dimouri
- * A24 M3 à R3 Sokodé-Bassar

B: Mono

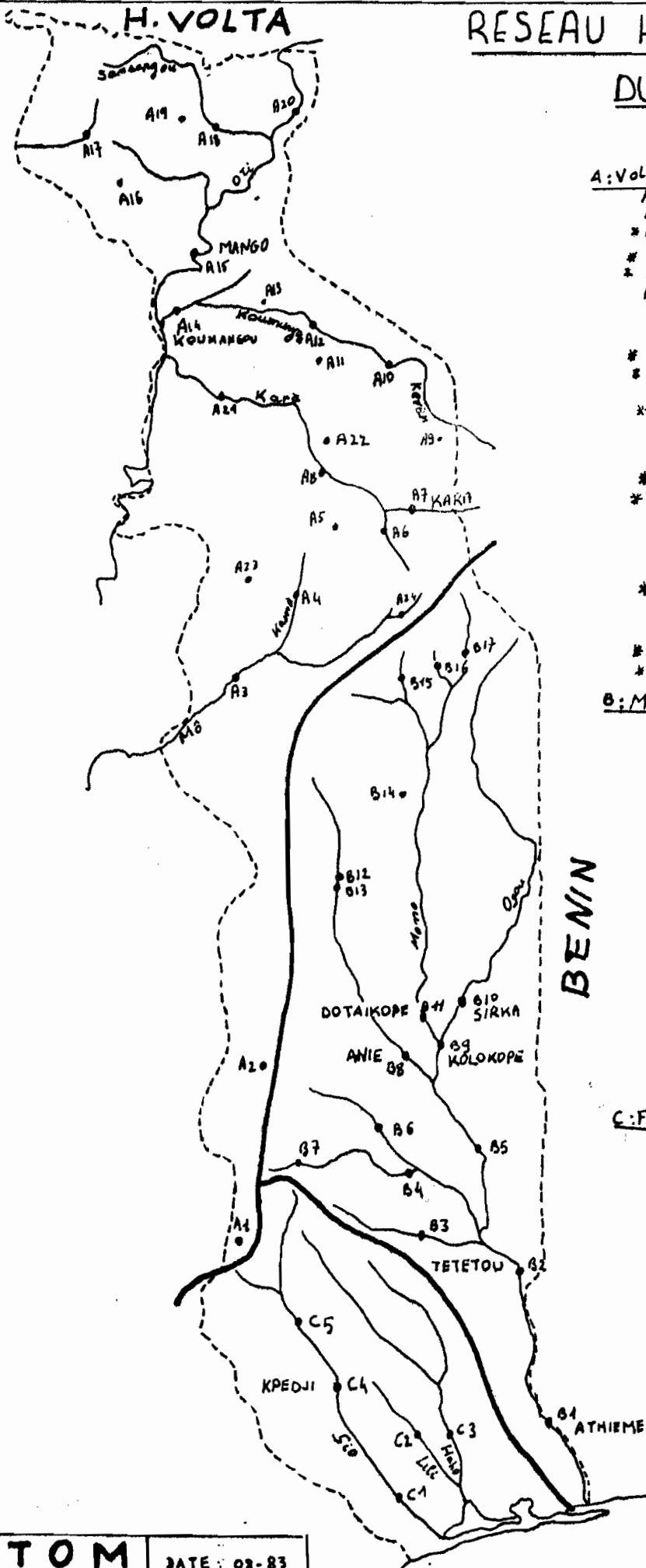
- B1 Mono à Athieme
- B2 " à Tetetou
- B3 Kra à Kra
- B4 Amou à Gali
- B5 Mono à N'Gambito
- B6 Amoutcho à Ebeva
- B7 Amou à Amou-Oblo
- B8 Anie à Anie-CPT
- B9 Mono à Kolokope
- B10 Ogo à Sirka
- B11 Mono à Dotaikope
- B12 Anie à Blitta Grac
- B13 " à Blitta Pont
- B14 Aou à Aou lesso
- B15 Na à Kparantao
- B16 Koloware à Koloware
- B17 Mono à Tchamba

C: Fleuve Coton

- C1 Sio à Togblakope
- C2 Lili à Gbatope
- C3 Haho à Gali
- C4 Sio à Kpedji
- C5 " à Kati

GHANA

BENIN



ORSTOM

DATE: 03-83

1/2.150.000

S.A.M 01

DESSIN: M. SAKHO

D'APRES TOGEM

A 2

H. VOLTA

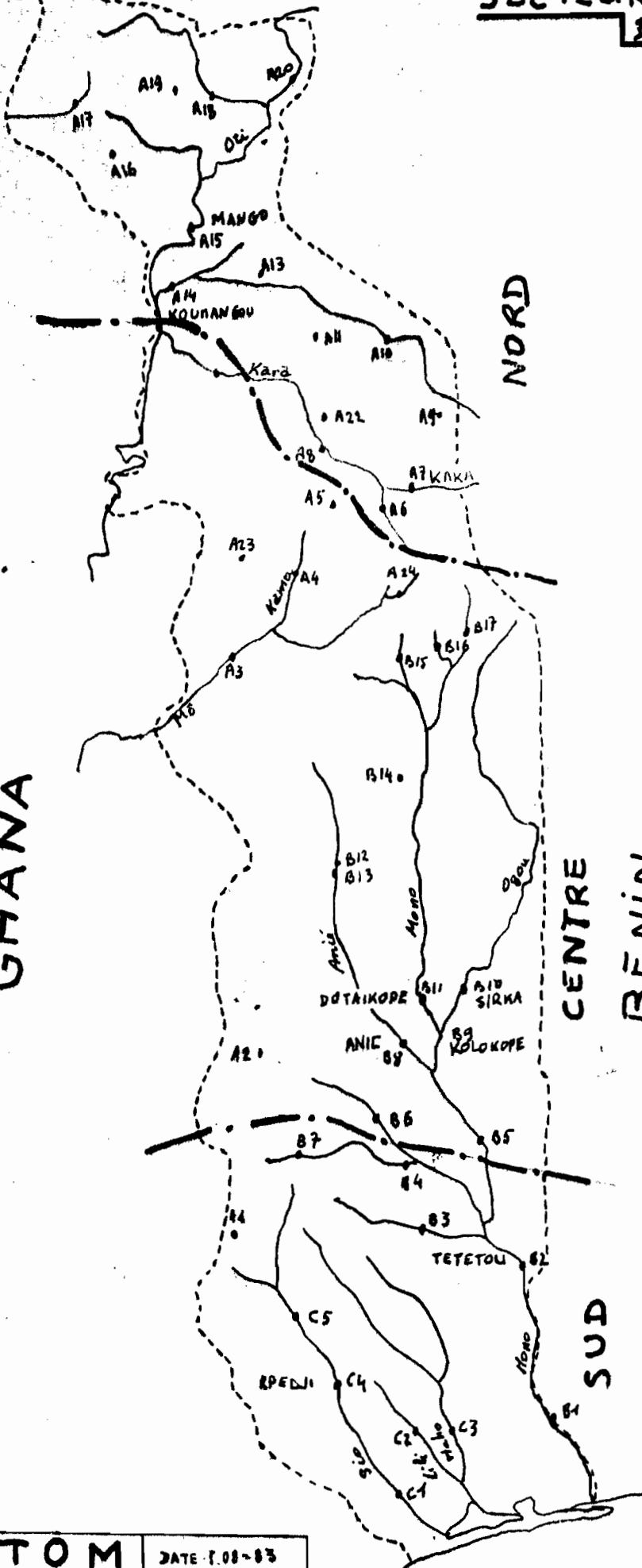
SECTEURS
D'EXPLOITATION

GHANA

NORD

CENTRE
BENIN

SUD



ORSTOM

DATE: 7.08-83

1/2.150.000	SAM 02
Dessin: M. GAKHO	D'APRES TOGEM

		M O I S	
RIVIERE	STATION	INCOMPLET	MANQUANT
O*	OTI	46	17
O	OTI	47	1
	KARA	28	1
	KARA	2	0
*	KARA	20	52
O*	KERAN	7	0
O	KERAN	3	0
*	KOIMEPOUARBAGA	3	0
	KOUMANGOU	50	0
O	MO	30	4
*	SANSARGOU	30	4
*	KOUPENI	10	3
*	KPAYA	27	11
	KPELOU	26	2
O*	LAKTAON	9	7
*	YAWENI	38	7
*	HAHO	28	8
	SIO	0	0
*	SIO	7	0
	MONO	4	0
	MONO	5	0
	MONO	57	5
	MONO	8	0
*	AMOU	21	0
*	AMOU	5	6
	ANIE	20	5
	ANIE	1	0
*	CHRA	6	8
*	Na	4	0
*	OGOUE	8	0
*	AMOUTCHOU	7	1

O : Station OMS pour l'ONCHO -

* : Station sous gestion division de l'hydrologie.

Bassin : VOLTA

Rivière : GBAN-HOU Station : BROUFFOU N° 47271705 Sup : 320 km².

I. DESCRIPTION

- Situation et accès : Station située à 15 m environ à l'aval du pont qui enjambe le GBAN-HOU sur la piste BROUFFOU-GHANA
Station très difficile d'accès - depuis 1980. Une partie de la piste qui conduit à BROUFFOU a été améliorée par l'IRCC.
- Equipement : Installation de la station - 5 éléments d'échelles (0 à 5 m) le 24-01-64.
Installation d'un limnigraphe OTTX. Courant Avril 1982.
- Remarques sur les installations :
A cause des dégats produits par les crues sur les éléments, les échelles sont installées en biais.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES.

- Nbre de jaugeages : 65 le 06-10-83.
- Haute côte jaugée : 1,49-1,47 le 06-09-82.
- Stabilité : hautes eaux : stable
 moyennes " : stable
 basses " : faible détarage

III. QUALITE DES LECTURES

SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

On pourrait déplacer les échelles environ 150 m en aval où le courant est plus calme et l'écoulement moins turbulent.

- SUR L'ETALONNAGE

Il faudrait essayer de mesurer les hautes eaux pour confirmer le dernier étalonnage qui marque un décrochement d'avec l'ancien.

Bassin : VOLTA

Rivière : MÔ

Station : BONGOULOU N° 47275106

Sup : 2 700 km²,

I. DESCRIPTION

- Situation et accès : Prolongement de la route Bassar-Baghan route de praticabilité permanente.
- Equipement : Station II ouverte le 1er juin 1971 à 160 m environ en aval de l'ancienne avec 7 m. d'échelles.
- Remarques sur les installations :

Elles sont très solidement implantées

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES

- Nbre de jaugeages : 175 le 30-09-83
- Haute côte jaugée : 5,47 - 5,24 m le 19-09-79
- Stabilité : hautes eaux : Stables
- moyennes " : stable
- basses " : instable

III. QUALITE DES LECTURES :

Satisfaisante bien que le lecteur devienne aveugle.
Il faudrait penser à le remplacer.

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

Installation d'un limnigraphe sur le nouveau pont.

- SUR L'ETALLONAGE :

En 82 il semble de la station soit complètement détarée, peut-être à cause de la construction du nouveau pont en amont de la station. Il faudrait donc faire des jaugeages répétés pour confirmer le dernier étalonnage.

Bassin : VOLTA

Rivière : DAYES

Station : DZOGBEGAN

N° 47271405

Sup, 52 km2

I. DESCRIPTION

- Situation et accès : Station située sur la route DZOGBEGAN-ARLON

Praticabilité permanente

- Equipement : Station ouverte le 20 Avril 1962

- Cinq mètres d'échelles doublées d'un limnigraphe OTTXV.

- Remarques sur les installations :

Limnigraphe très souvent ensablé.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 138 le 12-09-83.

- Haute côte jaugée : 2,52-1,95 m le 17-09-65

- Stabilité : hautes eaux : stable

moyennes " : très instables

basses " : " "

I. QUALITE DES LECTURES :

Satisfaisante

V. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

Essayer de construire un piège à sable pour la conduite du limnigraphe.

- SUR L'ETALONNAGE :

Insister sur les mesures. Positionner les étalonnages au fur et à mesure pour donner d'éventuels détarages.

Bassin : VOLTA

Rivière : KPAYA

Station : ATCHANGBADE

N° 47277803 Sup. : 394 km²

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Station située sur la route BAFILO-BOULADE-KABOU
Praticabilité permanente.
- Equipement : Installation de la station le 1^o Mai 1962 avec 5 éléments 0 à 5 m
- Remarques sur les installations :

Echelles installées en biais sur la rive droite

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 68 le 24-09-83.
- Haute côte jaugée : 1,02 m le 24-09-64
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : "
 basses " : "

III. QUALITE DES LECTURES :

- doivent être améliorées

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- installation d'un limnigraphe
- réimplantation des échelles en amont du radier et si possible dans une même section transversale
- implantation d'une échelle négative à l'ancienne station
- SUR L'ETALONNAGE :
 - difficulté de trouver une section de jaugeage en basses eaux
 - on pourrait essayer le jaugeage chimique
 - ou aménager une section de mesure.

Bassin : VOLTA

Rivière : KARA

Station : K ARA

N° 47273910

Sup. : 1560 km2

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Echelles installées sous le pont route SOKODE-LAMA-KARA à l'entrée de la ville de LAMA-KARA le 05 07 54

- Equipement : Installation de 10 m d'échelles scellés sur les pistes du pont
Installation d'un limnigraphe - Mars 1983.

- Remarques sur les installations :

L'échelle de 0 à 1 m se trouve 10 m en aval des autres tenant sur une planche échellé sur une pile du pont en rive gauche. Cette échelle est décalé vers de bas de 9,5 m pour tenir compte du remous qui se produit à cet endroit.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 96 le 27-09-83

- Haute côte jaugée : 3,70-3,54 m le 13-09-64

- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : "
 basses " : "

III. QUALITE DES LECTURES :

Satisfaisantes

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

Bassin : VOLTA

Rivière : KOULOUGONA Station : NANO N° 47277203 Sup. : 310 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Par la route BOMBOUAKA - NANO de praticabilité permanente.
- Equipement : Installation sous le pont de 3 éléments d'échelle de 0 à 3 m le 14-07-73.
- Remarques sur les installations :
 - station située en tête de l'écoulement.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 16 le 16-09-83.
- Haute côte jaugée : 1,81 m le 13-09-79
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Déplacement plus aval pour avoir une meilleure idée de l'écoulement et si possible installation d'un limnigraphe.
- SUR L'ETALONNAGE :
 - Le nombre de jaugeage est insuffisant pour prétendre à un bon étalonnage. Il faudrait donc y remédier.

Bassin : VOLTA

Rivière : KAMA

Station : BASSAR

N° 47276903

Sup. : 202 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Station située à 4 km, avant Bassar au niveau de l'ancien pont de la route SOKODE-BASSAR.
Accès possible en toutes saisons

- Equipement : Installation de la station avec 7 éléments (- 0,5 à 0 et 0 à 6 m)
le 23-05-62.

Le 24-02-79 installation d'un limnigraphe OTT X.

- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 142 le 05-10-83.

- Haute côte jaugée : 3,25 - 2,97 m le 22-07-82.

- Stabilité : hautes eaux : Stable
moyennes " : Stable
basses " : Stable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L ETALONNAGE :

- Trois détarage depuis 1981 semblant correspondre à un remplissage du lit à la section de contrôle.

Bassin : VOLTA

Rivière : KARA

Station : KPESSIDE

N° 47273905

Sup. : 2790 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Au bout d'une petite piste débouchant sur la route de LAMA-KARA, à 500 mètres environ avant KPESSIDE en venant de LAMA-KARA.

Accès difficile en saison des pluies.

- Equipement : 12-12-61 - Installation de la station avec 8 m d'échelle 0 à 8 m en rive droite.

- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 92 le 27-09-83.

- Haute côte jaugée : 4,00 - 3,90 m le 11-09-64.

- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Stable

III. QUALITE DES LECTURES :

- Bonne volonté du lecteur mais présente des difficultés à remplir sa tâche. Ne semble pas être familier au système décimétrique + soit à instruire.
 + soit à remplacer.

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

- Refaire l'extrapolation en hautes eaux

- Insister pour avoir le plus de hautes côtes possibles jaugées.

Bassin : VOLTA

Rivière : KERAN

Station : TITIRA

N° 47274006

Sup: 3695 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Station située à environ 8 km de KANDE sur le radier de la route KANDE-BOUKOMBE.
Praticabilité permanente.

- Equipement : 25-01-62 - Installation de la station avec 7 m d'échelle
07-03-83 - Installation d'un limnigraphe

- Remarques sur les installations :

Installation impeccable en rive gauche.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 106 le 28-09-83.

- Haute côte jaugée : 5,72 - 5,82 m le 05-09-64.

- Stabilité : hautes eaux : Stable
moyennes " : "
basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

Très bonnes

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

Bassin : VOLTA

Rivière : KROUPENI Station : NABOULGOU N° 47277503 Sup : 106 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Piste NABOULGOU-PANGA, à 8 km de NABOULGOU
Piste difficile d'accès en saison de pluie -

- Equipement : Station installée le 11-05-62 avec 5 m d'échelles

- Remarques sur les installations :

Eléments d'échelle installés en rive droite de manière satisfaisante.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 47 le 28-09-83.

- Haute côte jaugée : 1,55-1,50 m le 13-09-64.

- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Stable

III. QUALITE DES LECTURES :

- Défectueuses - (lecteur très souvent absent)

- Lecteur à remplacer impérativement.

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

Installation d'un limnigraphe.

- SUR L'ETALONNAGE :

Reprendre les jaugeages qui se sont arrêtés en 1979.

Bassin : VOLTA

Rivière : KERAN

Station : NABOULGOU N° 47274003

Sup : 5470 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Station située dans la réserve, sous le pont de la piste reliant le campement à la route internationale.
- Equipement : Station installée le 23-01-62 avec 0-12 m d'échelles.
- Remarques sur les installations :
 - bien implanté en rive droite.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 79 le 28-09-83.
- Haute côte jaugée : 7,95 - 7,85 m le 31-08-62.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : "
 basses " : "

III. QUALITE DES LECTURES :

- Défectueuses - (lecteur très souvent absent)
- Lecteur à remplacer impérativement

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

Insister sur les hautes eaux.

Bassin : VOLTA

Rivière : YAWENI

Station : PAÏO

N° 47278803

Sup : 512 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Route KANDE-MANGO au niveau de l'ancien pont.
Accessibilité permanente.
- Equipement : Station installée le 19-01-62 avec 0 - 6 m d'échelles
- Remarques sur les installations :
 - Très mauvaises implantation :
 - Une au milieu du lit de la rivière
 - Les autres sans alignement précis en rive gauche.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 71 le 21-09-83.
- Haute côte jaugée : 5,08 m le 10-09-79.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : "
 basses " : "

III. QUALITE DES LECTURES :

- Défectueuses
- Le lecteur habite à 14 km de la station, dans la réserve.

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Déplacement de la station sous le nouveau pont.
- Nécessité d'un limnigraphe à déroulement mensuel.
- SUR L ETALONNAGE :
 - Reprendre les jaugeages qui ont été arrêté en 1979.

Bassin : VOLTA

Rivière : KOUMANGOU Station : KOUMANGOU N° 47274803 Sup : 6730 km²

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Station située à 17 km au sud de MANGO, sur la route MANGO-PAIOKOU-KOUMANGOU.
Accès difficile pendant les pluies.
- Equipement : Station installée le 29-04-59 avec 0 - 8 m d'échelles
- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 130 le 30-09-83.
- Haute cote jaugée : 5,41-5,43 m le 7-9-59.
- Stabilité : hautes eaux : Instable
 moyennes " : "
 basses " : "

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE.

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :
 - L'étalonnage ne semblant pas univoque, il serait bon d'installer une deuxième batterie d'échelle pour essayer la méthode de la dénivellée normale.
 - Maintenir le rythme des mesures.

Bassin : VOLTA

Rivière : OTI

Station : MANGO

N° 47271106

Sup : 35 650 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Station située à l'ancien pont submersible de la route KANTE-MANGO à 4 km au sud de MANGO.
Accès possible en toutes saisons.

- Equipement : Station installée le 18-05-53 avec 0 - 12 m d'échelles

- Remarques sur les installations :

Echelles installées au droit de l'ancien radier en rive droite.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 147 le 30-09-83.

- Haute côte jaugée : 10,00 m le 6-10-57.

- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

Bassin : VOLTA

Rivière : LAKTAON

Station : BARKOISSI

N° 47278403

Sup : 190 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Station située à 4 km avant le village de Barkoissi en venant de Mango. On y accède par une piste qui débouche en face de la station d'agronomie tropicale de Barkoissi.
- Equipement : Station installée le 15-01-62 avec 0 - 4 m d'échelles
- Remarques sur les installations :

L'élément de 1 - 2 m est noyé sur ses premiers 10 cm dans la semelle de la pile du pont en rive gauche.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 97 le 16-09-83.
- Haute côte jaugée : 3,475 le 30-08-63.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Faire une saignée pour dégager l'élément 1 - 2 m. ou réinstaller l'élément.

- SUR L'ETALONNAGE :

Maintenir le rythme des jaugeages.

Bassin : VOLTA

Rivière : SANSARGOU Station : BORGOU N° 47276003 Sup : 224 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Piste DAPANGO-PANA-SAWAGA (50 km de DAPANGO)
Praticable en toutes saisons sauf coupure de pont
Piste MANGO-TCHANAGA (60 km de MANGO) impraticable
en saison des pluies.

- Equipement : Station installée le 06 05 60 avec 0 - 7 m d'échelles

- Remarques sur les installations :

Envahie par la brousse.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 52 le 15-09-83.
- Haute côte jaugée : 2,73 - 2,67 m le 05-09-77.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Pas déterminée
 basses " : Pas déterminée

III. QUALITE DES LECTURES :

- Lecture mal faite par un lecteur mal instruit.

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Réimplanter les échelles qui ont subi un affouillement important
et ne sont plus verticales
- Nettoyer la section.
- Nécessité d'un limnigraphe
- SUR L'ETALONNAGE :
 - Peu de jaugeage depuis 1979
 - Mesures à reprendre à un rythme accéléré.

Bassin : VOLTA

Rivière : KOIMEPOUARBAGA Station : NAGBENI N° 47274203 Sup : 208 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Pont sur la route GALANGACHI-BORGOU-MANDOURI

- Equipement : Echelle implantée le 16-05-62 avec 4 éléments de 0 - 4 m

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 81 le 29-09-83.
- Haute côte jaugée : 2,895 - 2,89 m le 20-08-63.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Stable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Installation d'un limnigraphe

- SUR L'ETALONNAGE :

- Reprendre les mesures qui ont été peu nombreuses de 79 à 82 surtout qu'un détarage semble se manifester en basses eaux.

Bassin : VOLTA

Rivière : OTD Station : MANDOURI N° 47271103 Sup : 29 100 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Terminus piste DAPANGO-BORGOU-MANDOURI à 100 km de DAPANGO par PANA-BORGOU.
A 120 km de MANGO par TCHANAGO-BORGOU
Accès difficile en saison des pluies
- Equipement : Station installée le 30-01-59 avec des éléments de 0 - 9 m
- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 65 le 29-09-83.
- Haute côte jaugée : 7,285 le 30-09-63.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Faible instabilité

III. QUALITE DES LECTURES :

- Peu satisfaisante
- Lecteur à motiver par une augmentation de son indemnité car en saison des pluies il faut patauger dans la zone d'inondation sur 4 km.

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

- Faire l'effort d'accéder à la station en hivernage en prenant de la main d'oeuvre pour porter le matériel sur les 4 km inondés

Bassin : VOLTA

Rivière : KARA

Station : N'NABOUI. N° 47273913

Sup : 5 200 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Par GUERIN-KOUKA-NAMMPOAK
- Equipement : Station mise en service le 11-05-72 avec 8 m d'échelles.
- Remarques sur les installations :

Les échelles de basses eaux sont souvent emportées.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 100 le 02-10-83.
- Haute côte jaugée : 5,27 - 5,24 m le 23-08-78.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Faible instabilité.

III. QUALITE DES LECTURES :

- Défectueuses - (lecteur fréquemment absent).

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Limnigraphe à installer
- SUR L'ETALONNAGE :
 - Faire de nombreuses mesures de basses eaux.

Bassin : VOLTA

Rivière : KPELOU Station : KPESSIDE N° 47278103 Sup : 417 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Station située à environ 1 km de Kpessidé au pont métallique sur la piste Kpessidé-Kandé.
Praticabilité permanente.
- Equipement : Le 12-12-61, création de la station avec 11 m d'échelle
Le 20-03-83, installation d'un limnigraphe type OTT X.
- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 95 le 27-09-83.
- Haute côte jaugée : 3,26 - 3,21 le 07-09-71.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Stable

III. QUALITE DES LECTURES :

- Bonne volonté du lecteur mais présente des difficultés à remplir sa tâche.
Ne semble pas être familier au système décimétrique
- + Soit à instruire
- + Soit à remplacer

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

Bassin : VOLTA

Rivière : MÔ

Station : Rte SOKODE BASSAR N° 47275110

Sup : 475 km2.

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Station située sur l'ancienne route SOKODE-BASSAR
Accessibilité permanente.
- Equipement : Station installée le 4-6-76 avec 0 à 7 m d'échelles
- Remarques sur les installations :
 - Mauvaise disposition des échelles.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 72 le 03-10-83.
- Haute côte jaugée : 2,29 - 2,26 m le 02-09-79.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Stable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE. Mais lecteur pas toujours disponible.

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Déplacement de la station sous le nouveau pont.
- SUR L'ETALONNAGE :
 - Etalonnage de la nouvelle station à faire.

Bassin : MONO

Rivière : AMOU

Station : GLEÏ

N° 47400510

Sup : 1 130 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : sur route LOME ATAKPAME à 106 km de LOME
- Equipement : station mise en service le 28-02-63 avec 8 m d'échelle
- Remarques sur les installation :
 - L'élément 0 - 1 m se trouve en plein milieu du lit, contre un rochet.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 59 le 07-07-76.
- Haute côte jaugée : 5,74 - 5,64 m le 03-10-63.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

- Peu satisfaisante

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Déplacement de l'élément 0 - 1 m vers l'amont en rive gauche sous le pont
- Nécessité d'un limnigraphe
- SUR L'ETALONNAGE :
 - Reprendre les mesures délaissées en 1980 et surtout insister sur les moyennes et hautes eaux.

Bassin : MONO

Rivière : MONO Station : N'GAMBOTO N° 47400115 Sup : 15 700 km2..

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : situation à environ 40 km d'ATAKPAME. Radier route ATAKPAME AKPARE vers République Populaire du Bénin. L'accèsibilité permanente.
- Equipement : Installation de la station le 28-07-64, avec 10 m d'échelles doublées d'un limnigraphe à bulle NEYRPIC, type "TELEMNIP" qui a mal fonctionné jusqu'à sa date de retrait le 18-05-67.
- Remarques sur les installations :
 - Mauvaises dispositions des échelles qui entraînent une méconnaissance des hauteurs d'eau entre 1,40 m et 1,50.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 65 le 10-08-83.
- Haute côte jaugée : 6,35 - 6,33 m le 13-09-64.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Stable

III. QUALITE DES LECTURES :

- Assez SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Réimplanter les échelles dans une section transversale.
- Cette station risque d'être abandonnée à cause du barrage de N'Gamboto situé en aval.
- SUR L'ETALONNAGE :

Bassin : MONO

Rivière : AMOUTCHOU

Station : EBEVA

N° 47403503

Sup : 370 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Sur route KPALIME-ATAKPAME
Accès facile à partir d'ATAKPAME
- Equipement : 6 m d'échelles mises en service le 26-02-57.
- Remarques sur les installations:

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES:

- Nbre de jaugeages : 90 le 12-08-83.
- Haute côte jaugée : 1,83 - 1,81 m le 29-08-65.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Stable

III. QUALITE DES LECTURES :

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Nécessité d'un limnigraphe
- SUR L'ETALONNAGE :
 - Il faut augmenter la cadence des mesures.

Bassin : MONO

Rivière : AMOU

Station : AMOU-OBLO

N° 47400505

Sup : 250 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Sur route ATAKPAME-KPALIME
Praticabilité permanente.
- Equipement : Station ouverte le 26-02-57 avec 4 m d'échelles doublées d'un limnigraphe OTTX le 31-08-64, qui a été supprimé plus tard.
- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 79 le 13-08-83
- Haute côte jaugée : 1,07 - 1,06 m le 12-08-75.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

IV. PROPOSITION D'AMELIORATIONSUR L'INSTALLATION :

- Nécessité d'un limnigraphe
- SUR L'ETALONNAGE :
 - Augmenter le rythme des jaugeages.

Bassin : MONO

Rivière : MONO

Station : CORREKOPE N° 47400109

Sup : 9 950 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Station située à proximité immédiate des bâtiments de l'I.R.C.T. au droit de l'ancien pont - Rte ANIE - IRCT
Praticabilité permanente.
- Equipement :
 - Création provisoire de la station le 11-09-53 et définitive le 02-07-54 avec 9 m d'échelles d'un limnigraphe OTTX le 30-6-64.
- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 181 le 09-08-83.
- Haute côte jaugée : 6,94 - 7,02 m
- Stabilité : hautes eaux : *stable*
moyennes " : "
basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMÉLIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

Bassin : MONO

Rivière : MONO

Station : DOTAIKOPE

N° 47400111

Sup : 5 590 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Station située à environ 200 m de DOTAIKOPE, sous le pont métallique, sur la route ANIE - ELAVAGNON. Praticabilité permanente.
- Equipement : Création de la station de 06-04-60 avec 9 m d'échelles.
- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 97 le 09-08-83.
- Haute côte jaugée : 5,63 - 5,67 m le 10-09-66.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

- Semble avoir subit un détarage
- A confirmer par des mesures accrues.

Bassin : MONO

Rivière : OGOU

Station : SIRKA

N° 47402505

Sup : 4 035 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Par layon de 10 km à droite de la route DOTAIKOPE - ELAVAGNON.

Praticabilité très difficile pendant les pluies.

- Equipement : Station mise en service le 15-12-56 avec 7 md'échelles doublées d'un limnigraphe OTTX le 28-08-64.

Limnigraphe démonté le 02-09-67.

- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 21 le 11-08-83.

- Haute côte jaugée : 4,07 - 4,10 m le 10-09-64.

- Stabilité : hautes eaux : Indéterminée

moyennes " : "

basses " : "

III. QUALITE DES LECTURES :

- Semble satisfaisante

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Nécessité d'un limnigraphe

- SUR L'ETALONNAGE :

- Reprendre les mesures qui se sont arrêté en 1979.

Bassin : MONO

Rivière : ANIE

Station : BLITTA-GARE

N° 47401006

Sup : 1370 km².

I. DESCRIPTION

- Situation et accès : Station située à 1 km environ de la gare de BLITTA
Route BLITTA-LOSSO - BLITTA-GARE. A partir de
BLITTA-GARE, piste ancienne citerne chemin de fer.
Praticabilité difficile à partir de BLITTA-GARE pen-
dant les mois de juillet-Août-Septembre.

- Equipement : Installation de 6 m d'échelles le 22-08-62.
Le 1-3-83

- Remarques sur les installations :

Cette station a été doublée par une deuxième installée 300 m
environ en Amont sous le pont de la route BLITTA - DOGOULI, doté
d'un limnigraphe OTTX installé le 05-03-83 et de 8 m d'échelle de 0 à 8.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 82 le 18-09-83.
- Haute côte jaugée : 2,30 - 2,31 m le 31-08-82.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
moyennes " : Instable
basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

Bassin : MONO

Rivière : NA

Station : PARATAO

N° 47402203

Sup : 97 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Route SOKODE-KATAMBARA-PARATAO
Praticabilité permanente.
- Equipement : Mise en service le 2-3-57 avec 0 - 5 m d'échelles
- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 68 le 04-08-83.
- Haute côte jaugée : 1,00 m
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Stable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Nécessité d'installer un limnigraphe.

- SUR L'ETALONNAGE :

Bassin : MONO

Rivière : ANIE

Station : ANIE - CFT N° 47401009

Sup : 3630 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : A l'entrée du village d'Anié sous le pont de chemin de fer.
- Equipement : Station ouverte le 20-07-64 avec 10 m d'échelle doublée d'un limnigraphe OTT X en haut de la pile centrale du pont.
- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 180 le 13-08-83.
- Haute côte jaugée : 5,64 - 5,44 m le 18-09-69.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Instable
 basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE.

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

- Prévoir un détarage à cause des prélèvements et aménagements fait pour le complexe sucrier d'Anié.

Bassin : MONO

Rivière : CHRA

Station : WAHALA

N° 47401505

Sup : 360 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : sur route Lomé - Atakpamé à 90 km de Lomé.
- Equipement : Station mise en service 21-02-63 avec 5 mètres d'échelles
- Remarques sur les installations :
 - échelles en très mauvais état.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 37 le 21-05-79.
- Haute côte jaugée : 3,11 - 3,03 m le 01-10-63.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

- Peu satisfaisante.

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Réimplantation des échelles dans une section transversalle
- Nettoyage de la section
- SUR L'ETALONNAGE :
 - Etalonnage à actualisé, car depuis 1980, aucun jaugeage n'y a été fait.

Bassin : MONO

Rivière : MONO

Station : TETETOU

N° 47400117

Sup : 20 500 km²,

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Par petite route très mauvaise partant de NUATJA (43 km) en direction de TOHOUN.
- Equipement : Mise en service le 11 mars 1951 avec 9 mètres d'échelles.
- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 63 le 06-03-82.
- Haute côté jaugeé : 5,62 - 5,74 le 16-10-57
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Stable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

- La station semble subir un détarage complet. Elle est donc à surveiller de près.

Bassin : MONO

Rivière : KOLOWARE

Station : KOLOWARE

N° 47402003

Sup. : 109 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Station située sous le pont après le village de Kolowaré en direction de Tchamba.
- Equipement : Mise en service avec 0 - 4 m d'échelle le 07-04-57.
Pose d'un élément négatif 0 à - 0,50 m le 17-01-66.
- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 56 le 04-10-83.
- Haute côte jaugée : 0,76 - 0,755 m le 12-09-69.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
moyennes " : Stable
basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE. Mais le lecteur commence à devenir aveugle.
Il faudrait en recuter un autre.

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Nécessité d'un limnigraphe.
- SUR L'ETALONNAGE :

Les mesures ont été délaissée pendant un certain temps.
Et il faudrait les reprendre.

Bassin FLEUVE COTIER

Rivière : SIO Station : TOGBLEKOPE N° 47342209 Sup. 2520 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Route LOME-ATAKPAME, à 18 km de LOME
- Equipement : le 04-08-61, installation de 6 m d'échelle
- Remarques sur les installations :

Station perturbée par l'exploitation du lit de la rivière.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 112 le 20-08-82.
- Haute côte jaugée : 4,79 - 4,76 m le 15-07-68.
- Stabilité : hautes eaux : Instable
 moyennes " : Instable
 basses " : Instable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

Réimplantation de deux nouvelles stations :

- en Amont au niveau des rails pour la connaissance du régime de l'écoulement
 - en Aval un peu avant le Lac pour y mesurer la contribution du Sié
- Ces deux stations permettront en cas de non univocité, d'établir la courbe de tarage par la méthode de la dénivelée normale.

- SUR L'ETALONNAGE :

Maintenir le rythme des mesures.

Bassin : FLEUVE COTIER

Rivière : SIO

Station : KPEDJI

N° 47342205

Sup. : 1810 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Par route à praticabilité permanente de ASSAHOUN (route LOME-PALIME) à GAPE.
ou accès par TSEVIE -
- Equipement : Installation le 23-08-53 avec 7 m d'échelles
- Remarques sur les installations :

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 52 le 10-02-83.
- Haute côte jaugée : 5,23 - 5,19 le 17-10-63.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Stable

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Nécessité d'un limnigraphe.

- SUR L'ETALONNAGE :

Bassin : FLEUVE COTIER

Rivière : HAHO

Station : GATI

N° 47341506

Sup. : 2560 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Sur la route bitumée TSEVIE - TABLIGBO
à 17,500 km de TSEVIE.

- Equipement : 2-8-61, installation de 7 m d'échelles

- Remarques sur les installations :

Nouvelles stations en amont sous le nouveau pont doté de
6 mètres d'échelle, de 0 à 6 le 30 avril 1982, complété d'un limni-
graphe mis en service le 17 juin 1983.

Station justifiée par la mauvaise disposition de l'ancienne.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 76 le 20-08-82.

- Haute côte jaugée : 5,45 - 5,48 m le 01-07-82.

- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Stable

III. QUALITE DES LECTURES :

- STATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- SUR L'ETALONNAGE :

Le dernier étalonnage à montrer un détarage, à confirmer par
les prochaines mesures. Détarage probablement dû à un encombrement
du lit en aval de la station.

Bassin : FLEUVE COTIER

Rivière : LILI

Station : GBATOPE

N° 47343303

Sup. : 315 km².

I. DESCRIPTION :

- Situation et accès : Route TSEVIE - TABLIGBO à 5 km de TSEVIE
Praticabilité permanente
- Equipement : le 7-4-60, 5 m d'échelles plus 1 élément de - 0,50 à 0,0 m
- Remarques sur les installations :

Fréquent affouillement de l'élément négatif.

II. JAUGEAGES ET QUALITE DES ETALONNAGES :

- Nbre de jaugeages : 79 le 05-08-82.
- Haute côte jaugée : 4,33 - 4,35 m le 16-07-79.
- Stabilité : hautes eaux : Stable
 moyennes " : Stable
 basses " : Faible instabilité

III. QUALITE DES LECTURES :

- SATISFAISANTE

IV. PROPOSITION D'AMELIORATION SUR L'INSTALLATION :

- Nécessité d'un limnigraphe.

- SUR L'ETALONNAGE :

STATIONS HYDROMETRIQUES A LA CHARGE DE L'ADMINISTRATION

	<u>RIVIERES</u>	<u>STATIONS</u>
	1 AMOU	AMOU OBLO
	2 AMOU	GLEÏ
	3 AMOUTCHOU	EBEVA
	4 HAHO	GATI
	5 KARA	N'NABOUI
O	6 KERAN	NABOULGOU
	7 KOIMEPOUARBAGA	NAGBENI
	8 KOUPENI	NABOULGOU
	9 KOLOWARE	KOLOWARE
	10 KPAYA	ATCHANGBADE
	11 CHRA	WAHALA
X	12 LAC TOGO	SEVA TONOU
X	13 LAC TOGO	PONT DE KPEME
X	14 LAC TOGO	PONT DE ZEBE
O	15 LAKTAON	BARKOISSI
	16 LILI	GBATOPE
X	17 MONO	AGOME SEVA
	18 Na	PARATAO
O	19 OTI	MANDOURI
	20 OGOU	SIRKA
	21 SANSARGOU	BORGOU
X	22 SIO	LEBE
	23 SIO	TOGBLEKOPE
	24 SIO	KATI
	25 YAWENI	PAÏO
	26 YOTO	YOTOKOPE
	27 KOULOUGONA	NANO
X	28 OTI PLAINE	MANDOURI

X : Stations contrôlant les niveaux d'inondation.

O : Stations utilisées par l'O.M.S.

STATIONS HYDROMETRIQUES A LA CHARGE DE L'ORSTOM

	<u>RIVIERES</u> :	<u>STATIONS</u> :
1	ANIE	BLITTA GARE
2	ANIE	PONT CFT
3	ANIE	ANIE GARE
4	DAYES	DZOGBEGAN
5	GBAN-HOU	BROUFFOU
O 6	KAMA	BASSAR
7	KARA	KPESSIDE
8	KARA	KARA
O 9	KERAN	TITIRA
10	KOUMANGOU	KOUMANGOU
11	KPELOU	KPESSIDE
O 12	M3	BONGOULOU
13	MONO	CORRECOPE
14	MONO	DOTAIKOPE
X 15	MONO	KPONDAVE
16	MONO	NGAMBOTO
17	MONO	TETETOU
18	NAMENI	MANGO
O 19	OTI	MANGO
X 20	PLAINE PAÏOKA (1)	PAÏOKA
X 21	PLAINE PAÏOKA 2	PAÏOKA
22	SIO	KPEDJI

X : Station contrôlant les niveaux d'inondation

O : Stations utilisées par l'O.M.S.

Tableau 2. — EVAPOTRANSPIRATIONS POTENTIELLES MENSUELLE ET ANNUELLE

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total annuel
Assahoun	147	148	161	147	148	109	107	107	116	137	147	146	1620
Atakpamé	170	178	185	165	154	122	102	93	107	136	155	166	1733
Atiakoutsig	123	128	131	129	126	97	81	78	85	115	123	118	1334
Glekové	144	150	163	146	146	108	100	102	111	133	144	145	1592
Klouto	126	134	142	130	130	100	87	87	95	117	125	125	1398
Kpedjé	144	150	166	148	146	107	100	105	113	133	141	142	1595
Lomé Aéro	148	158	179	158	153	106	110	118	131	144	140	143	1688
Mango	204	199	236	212	196	154	129	110	120	166	165	176	2067
Notse	150	150	164	140	143	112	94	85	101	126	146	148	1559
Sokodé	155	158	174	152	143	117	98	93	103	133	141	143	1610
Tabligbo	132	144	158	141	138	101	92	99	108	126	132	132	1503
Tsévié ville	143	152	168	150	145	106	102	106	118	122	139	140	1591
Anié-Mono	136	144	173	154	146	120	103	101	113	135	143	139	1607
Kpewa Aledjo	160	157	168	152	140	107	90	85	93	126	144	160	1582
Dapang	156	166	195	186	176	156	133	123	121	159	151	144	1866
Kpalimé	139	144	151	141	139	108	97	103	103	128	139	139	1531
Guérin Kouka	192	171	217	189	180	138	121	105	114	158	156	167	1908
Bassar	173	156	195	168	161	126	108	99	108	146	147	155	1742
Kabou	180	162	204	177	170	132	115	102	111	146	150	161	1810
Malfakassa	164	151	186	159	152	120	105	99	105	139	144	152	1676
Fassao	152	153	165	151	141	111	94	89	97	129	139	146	1567
Lama-Kara	160	160	182	166	156	127	111	105	110	144	146	146	1713

ETP calculées selon Penman (coefficients de Black : 0,18 et 0,62 ; albedo : 0,20) à partir d'observations complètes (insolation, température, tension de vapeur, vent) pour les stations soulignées de trait continu ; pour les stations soulignées de trait discontinu, l'insolation a dû être interpolée. Enfin les résultats donnés pour les stations non soulignées sont de simples interpolations spatiales linéaires.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
ASSAHOUN	19.9	42.5	125.9	134.5	165.9	220.2	90.7	44.3	126.4	128.5	54.8	28.1	1181.7
ATILAKOUTSE	43.8	48.2	165.5	201.3	170.4	289.5	273.8	280.4	277.0	212.9	64.8	32.7	2060.3
ATAKAME	11.2	36.8	85.5	127.5	148.8	194.8	223.7	194.1	194.2	125.7	22.9	9.0	1374.2
GLEKOVE	41.3	51.3	93.1	122.1	122.7	184.5	115.0	60.2	142.4	122.2	34.1	20.9	1109.8
KPEDJI	30.3	52.2	103.7	145.8	150.2	200.2	100.1	60.9	125.1	129.1	52.9	26.3	1176.8
KLOUTO	28.9	52.4	129.1	155.9	168.4	249.6	193.1	172.7	205.2	186.9	76.9	38.2	1657.3
KPALIME	23.9	53.2	105.6	162.4	166.7	227.5	163.3	116.5	204.5	152.0	57.5	29.5	1462.6
TABLIGBO	14.2	33.9	95.4	143.8	151.5	175.6	98.2	58.4	117.3	153.0	37.2	12.6	1081.1
TSEVIE	12.3	29.3	91.4	129.2	150.3	225.3	93.3	52.8	104.1	112.7	47.4	16.5	1064.6
MANGO	.3	2.4	21.6	56.2	107.1	146.6	202.9	228.9	211.2	78.4	5.8	3.2	1064.6
BASSAR	2.5	8.9	42.8	82.1	133.8	185.2	218.5	207.0	288.3	169.6	29.3	9.5	1377.5
DAPANGO	0.0	2.4	15.2	57.6	108.0	138.8	194.9	263.4	197.6	68.8	1.4	.8	1049.9
KARA	.5	6.5	44.4	86.4	136.5	190.8	245.9	247.4	245.3	120.9	13.6	2.9	1341.1
FAZAO	10.3	18.8	59.7	107.5	156.2	174.1	207.3	198.5	227.3	140.0	23.9	16.8	1340.4
MALFAKASSA	2.9	39.8	55.9	99.0	146.7	173.9	238.4	253.0	286.3	217.9	25.6	9.0	1548.4
SOKODE	4.6	23.7	65.2	96.5	154.1	180.4	248.9	258.3	258.9	133.1	15.7	7.3	1446.7
KPEWA-ALEDJO	5.4	9.0	54.5	132.3	135.9	215.0	246.0	308.0	318.6	141.2	23.9	3.3	1593.1
ANIE	7.3	24.0	85.6	115.6	128.0	171.5	195.4	147.7	169.1	101.2	15.7	9.6	1170.7
GUERINKOUKA	4.3	5.7	34.5	80.0	120.5	159.0	168.7	232.0	255.2	154.2	18.0	6.7	1238.8
KABOU	2.6	11.2	44.2	84.7	135.9	176.1	205.2	221.2	284.8	166.0	24.8	7.4	1364.1
LOME-AERO	12.0	25.9	57.1	94.6	135.5	270.7	102.2	26.6	38.1	53.7	22.1	8.0	846.5
NOTSE	24.7	41.7	109.1	126.5	140.0	209.7	127.8	111.3	162.2	113.5	34.2	10.3	1211.0

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	A	N	D	TOTAL
ASSAHOUN	0.0	0.0	0.0	0.0	17.9	111.2	0.0	0.0	10.4	0.0	0.0	0.0	139.5
ATILAKOUTSE	0.0	0.0	34.5	72.3	44.4	192.5	192.8	202.4	192.0	97.9	0.0	0.0	1028.8
ATAKPANE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.8	121.7	101.1	87.2	0.0	0.0	0.0	382.8
GLEKOVE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	76.5	15.0	0.0	31.4	0.0	0.0	0.0	122.9
KPEDJI	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	93.2	.1	0.0	12.1	0.0	0.0	0.0	109.6
KLOUTO	0.0	0.0	0.0	25.9	38.4	149.6	106.1	85.7	110.2	69.9	0.0	0.0	585.8
KPALIME	0.0	0.0	0.0	21.4	27.7	119.5	66.3	13.5	101.5	24.0	0.0	0.0	373.9
TABLIGBO	0.0	0.0	0.0	2.8	13.5	74.6	0.0	0.0	9.3	27.0	0.0	0.0	127.2
TSEVIE	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	119.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	124.6
MANGO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	73.9	118.9	91.2	0.0	0.0	0.0	284.0
BASSAR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	59.2	110.5	108.0	180.3	23.6	0.0	0.0	481.6
DAPANGD	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.9	140.4	76.6	0.0	0.0	0.0	278.9
KARA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	63.8	134.9	142.4	135.3	0.0	0.0	0.0	476.4
FAZAD	0.0	0.0	0.0	0.0	15.2	63.1	113.3	109.5	130.3	11.0	0.0	0.0	442.4
MALFAKASSA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.9	133.4	154.0	181.3	78.9	0.0	0.0	601.5
SOKODE	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	63.4	150.9	165.3	155.9	.1	0.0	0.0	546.7
KPEWA-ALEDJO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	108.0	156.0	223.0	225.6	15.2	0.0	0.0	727.8
ANIE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.5	92.4	46.7	56.1	0.0	0.0	0.0	246.7
GUERINKOUKA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	47.7	127.0	141.2	0.0	0.0	0.0	336.9
KABOU	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.1	90.2	119.2	173.8	20.0	0.0	0.0	447.3
LOME-AERO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	164.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	164.7
NOTSE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.7	33.8	26.3	61.2	0.0	0.0	0.0	219.0

Pluie Nette Moyenne Mensuelle de 1961 à 1980

B I B L I O G R A P H I E

- 1/ L'Hydrologie au Togo - J. COLOMBANI Mars 1970
ORSTOM - Centre de Lomé 11 p.
- 2/ R. POSS et A. FORGET.
Contribution à la connaissance des niveaux Aquifère du Nord-Togo en relation avec la nature du Sol et du Substrat.
ORSTOM Centre de Lomé Février 1983 21 p.
- 3/ Généralités sur l'hydrologie au Togo Septembre 1966
J. COLOMBANI Centre ORSTOM Lomé.
- 4/ DUBREUIL P. et J. GUISCAFRE - La planification du réseau hydrométrique minimal, in Cahiers ORSTOM Vol. VIII n° 2 1971 p. 3 à p. 36
Série hydrologie.
- 5/ ADJALLO Agbétoho Rapport de stage Détermination des zones hydrologiques homogènes sur le bassin de l'Anié.
Centre ORSTOM LOME Septembre 1983.
- 6/ CADIER E. POURRUT P. Inventaire et détermination des données nécessaires à l'utilisation rationnelle des ressources en eau dans le cadre d'une planification globale des ressources naturelles renouvelables - L'expérience de l'équateur in Cahiers ORSTOM Série Hydrologie
Vol. XVI n° 3 et 4 1979 p. 171 - 207.
- 7/ POURRUT P. Estimation de la demande en eau du secteur agricole et des disponibilités pour la satisfaire. Eléments de base pour la planification de l'irrigation en équateur in Cahiers ORSTOM Série hydrologie
Vol. XVII, n° 2 - 1980 p. 91 - 126.
CIEH - République du Togo.
- 8/ Précipitation journalière de l'orison des stations à 1965
R.F. Minist. Coopération - ORSTOM Hydrologie 1977
- 9/ F. Maniod B. Pouyaud - P. Sechet
Bassin du fleuve Volta in Monographies Hydrologiques
ORSTOM 1977 510 p.

- 10 / Pascal AFFATON - Etude Géologique et Structurale du Nord-Ouest Dahomey du Nord-Togo et Sud-Est toute volta 215 p.
Thèse - Université de Provence - VER Sc. Nat.
Faculté des Sciences St. Jérôme - Marseille 1973
- 11/ B. BESSOLES et R. TROMPETTE - Géologie de l'Afrique
In Mémoire du BRGM n° 92 56 p.
- 12/ Togo in les Atlas Jeune Afrique 1981
- 13/ Annales Hydrologiques du Togo
Depuis la création des stations jusqu'à l'année hydrologique 1970 - 71
Tome I et II.
- 14/ Annales Hydrologiques du Togo de 1971 à 1979.
- 15/ PNUD. Projet PANAIT sur la réhabilitation du service hydrologique National du Togo.
- 16/ J.P. VILLENEUVE, B. BOBEE, H. St. MARTIN et M. SLIVITSKY :
Méthodologie de rationalisation des réseaux hydrométriques
In Bulletin des Sciences Hydrologiques Vol. 18, n° 4 1973 p. 459-471
- 17/ G. CASTANY : Eaux souterraines. Rapport de Mission Janvier 1964 40 p.
- 18/ J. ARCHAMBAULT. Les eaux souterraines de l'Afrique Occidentale
Ancien service hydraulique de l'AOF 1960 134 p.
- 19/ Rapport de préfectibilité des sites prioritaires.
Annexes 1 - Etudes Hydrologiques.
Sir Alexander Gibb & Partners Tractionel S.A. Août 1983

FEUILLE IGN No NB-31-XIX BADOU

FICHER No 1 48 BASSINS

No	D	P	S	C	K	Ds	CR
m	km	km2				m	
1	200	33	22.8	1.949	0.319	63.760	R4
2	280	34	35.6	1.607	0.410	114.790	R5
3	360	39	51.2	1.537	0.437	157.330	R5
4	200	19	18.5	1.246	0.636	127.149	R5
5	280	45	64.0	1.586	0.418	116.912	R5
6	120	32	49.4	1.284	0.595	71.349	R4
7	200	15	10.0	1.338	0.548	109.695	R5
8	480	39	46.8	1.608	0.410	196.663	R5
9	200	24	32.8	1.182	0.735	147.060	R5
10	160	35	39.6	1.568	0.424	67.895	R4
11	200	35	57.6	1.300	0.579	115.829	R5
12	520	28	43.6	1.196	0.708	368.260	R6
13	280	30	44.8	1.264	0.615	172.194	R5
14	120	30	32.0	1.496	0.455	54.636	R4
15	220	40	60.0	1.456	0.474	104.390	R5
16	400	35	49.2	1.407	0.502	200.681	R5
17	560	32	57.6	1.189	0.721	403.625	R6
18	80	22	18.4	1.446	0.480	38.375	R3
19	600	37	68.8	1.258	0.622	372.952	R6
20	320	38	65.6	1.323	0.560	179.179	R5
21	200	31	43.6	1.324	0.559	111.846	R5
22	180	32	36.8	1.488	0.459	82.626	R4
23	200	27	35.2	1.283	0.595	119.027	R5
24	160	43	65.6	1.497	0.455	72.728	R4
25	400	31	51.6	1.217	0.674	269.567	R6
26	480	39	61.6	1.401	0.505	242.510	R5
27	160	32	34.0	1.548	0.433	69.224	R4
28	160	24	22.8	1.417	0.496	79.308	R4
29	200	27	20.4	1.686	0.384	76.773	R4
30	240	24	35.6	1.134	0.900	215.905	R5
31	160	42	47.6	1.717	0.375	59.944	R4
32	200	39	55.2	1.480	0.463	92.503	R4
33	200	24	34.8	1.147	0.831	166.280	R5
34	200	32	60.8	1.157	0.797	159.313	R5
35	240	46	75.2	1.496	0.455	109.233	R5
36	180	28	30.4	1.432	0.487	87.728	R4
37	160	32	36.4	1.496	0.455	72.835	R4
38	160	22	29.6	1.140	0.863	138.037	R5
39	280	40	65.2	1.397	0.508	142.203	R5
40	320	33	67.2	1.135	0.893	285.794	R6
41	160	30	45.6	1.253	0.627	100.381	R5
42	200	22	21.6	1.335	0.551	110.118	R5
43	180	28	42.0	1.218	0.672	120.938	R5
44	280	36	36.8	1.674	0.388	108.546	R5
45	240	32	35.6	1.512	0.448	107.432	R5
46	200	30	49.6	1.201	0.699	139.754	R5
47	200	31	60.0	1.129	0.968	193.649	R5
48	200	34	64.8	1.191	0.717	143.370	R5

FEUILLE IGN No NC-31-1 FAZAO

FICHER No 2 99 BASSINS

No	D	P	S	C	K	Ds	CR
m	km	km2				m	
1	400	28	32.0	1.396	0.509	203.427	R5
2	180	27	34.4	1.298	0.581	104.620	R5
3	120	26	28.8	1.366	0.528	63.338	R4
4	240	32	51.2	1.261	0.618	148.328	R5
5	120	35	54.0	1.343	0.544	65.320	R4
6	40	18	19.6	1.147	0.834	33.374	R3
7	160	35	65.2	1.222	0.666	106.589	R5
8	240	29	51.2	1.143	0.850	204.021	R5
9	80	33	39.6	1.479	0.463	37.058	R3
10	140	29	46.8	1.195	0.709	99.243	R4
11	240	26	33.6	1.265	0.614	147.353	R5
12	120	25	35.6	1.182	0.736	88.276	R4
13	160	33	46.0	1.372	0.524	83.816	R4
14	120	23	30.3	1.178	0.743	89.117	R4
15	200	30	37.2	1.387	0.514	102.813	R5
16	120	30	42.8	1.293	0.586	70.299	R4
17	320	24	30.0	1.236	0.648	207.434	R5
18	100	24	34.0	1.161	0.786	78.646	R4
19	160	26	42.0	1.131	0.926	148.131	R5
20	360	48	47.6	1.962	0.316	113.837	R5
21	280	22	21.2	1.347	0.541	151.524	R5
22	280	25	31.2	1.262	0.617	172.740	R5
23	120	44	66.4	1.523	0.443	53.174	R4
24	160	34	36.0	1.598	0.413	66.112	R4
25	200	21	19.6	1.338	0.548	109.695	R5
26	240	18	19.2	1.158	0.793	190.350	R5
27	240	25	30.0	1.287	0.591	141.952	R5
28	200	27	32.0	1.346	0.542	108.444	R5
29	360	32	35.6	1.512	0.448	161.148	R5
30	280	27	26.8	1.471	0.467	130.805	R5
31	400	17	13.6	1.300	0.580	231.848	R5
32	40	35	58.4	1.292	0.587	23.493	R2
33	480	42	60.0	1.529	0.440	211.389	R5
34	360	26	36.4	1.215	0.676	243.530	R5
35	320	24	27.6	1.288	0.590	188.929	R5
36	60	51	92.8	1.493	0.457	27.390	R3
37	40	41	78.0	1.309	0.572	22.862	R2
38	40	25	36.4	1.169	0.765	30.619	R3
39	240	33	51.2	1.301	0.579	138.981	R5
40	240	31	56.0	1.168	0.766	183.911	R5
41	240	40	50.8	1.583	0.419	100.538	R5
42	360	35	61.2	1.262	0.617	222.289	R5
43	20	25	25.2	1.404	0.503	10.067	R2
44	20	31	48.4	1.257	0.623	12.462	R2
45	36	25	24.4	1.427	0.490	17.643	R2
46	120	26	30.8	1.321	0.562	67.380	R4
47	40	32	32.8	1.576	0.422	16.862	R2
48	240	28	23.6	1.625	0.403	96.838	R4
49	360	30	34.8	1.434	0.486	175.057	R5
50	300	34	35.6	1.607	0.410	122.989	R5
51	320	48	46.0	1.996	0.310	99.105	R4
52	200	28	44.0	1.190	0.718	143.638	R5
53	40	25	26.4	1.372	0.524	20.954	R2
54	240	34	30.4	1.739	0.368	88.400	R4
55	240	44	50.0	1.755	0.364	87.359	R4
56	220	24	27.6	1.288	0.590	129.889	R5
57	200	32	38.0	1.464	0.471	94.120	R4
58	280	32	64.0	1.128	1.000	280.000	R6
59	120	58	77.2	1.862	0.337	40.498	R3
60	160	24	32.0	1.171	0.758	121.309	R5
61	440	24	30.2	1.232	0.654	287.572	R6
62	200	23	24.0	1.324	0.559	111.844	R5
63	200	23	26.8	1.253	0.627	125.462	R5
64	140	35	36.0	1.645	0.397	55.560	R4
65	40	36	57.6	1.338	0.548	21.939	R2
66	120	22	25.2	1.236	0.648	77.756	R4
67	200	37	55.6	1.399	0.506	101.286	R5
68	240	23	24.8	1.302	0.577	138.582	R5
69	520	30	42.0	1.305	0.575	298.892	R6
70	100	44	58.8	1.618	0.406	40.601	R3
71	160	34	40.0	1.516	0.446	71.369	R4
72	400	38	71.2	1.270	0.609	243.440	R5
73	120	30	36.0	1.410	0.500	60.000	R4
74	280	18	16.8	1.238	0.645	180.523	R5
75	240	26	29.6	1.348	0.541	129.838	R5
76	160	26	24.8	1.472	0.466	74.625	R4
77	200	24	28.1	1.277	0.602	120.330	R5
78	240	28	35.8	1.320	0.563	135.048	R5
79	440	18	20.0	1.135	0.894	393.548	R6
80	100	19	11.2	1.601	0.412	41.211	R3
81	120	36	47.2	1.478	0.464	55.653	R4
82	120	35	64.0	1.234	0.651	78.085	R4
83	200	32	40.0	1.427	0.490	98.063	R4
84	280	22	20.4	1.374	0.523	146.398	R5
85	320	26	34.0	1.257	0.622	199.088	R5
86	200	22	28.8	1.156	0.800	160.097	R5
87	440	26	30.8	1.321	0.562	247.061	R5
88	320	35	46.0	1.455	0.475	152.003	R5
89	400	26	35.2	1.236	0.648	259.217	R6
90	220	23	23.2	1.347	0.542	119.191	R5
91	200	27	33.2	1.321	0.561	112.253	R5
92	280	17	17.6	1.143	0.851	238.265	R4
93	280	40	40.0	1.784	0.356	99.790	R5
94	80	40	64.8	1.401	0.505	40.419	R3
95	240	30	38.8	1.358	0.533	128.022	R5
96	280	33	46.0	1.372	0.524	146.678	R5
97	200	36	39.2	1.621	0.405	80.968	R4
98	180	37	36.0	1.739	0.368	66.298	R4
99	180	41	88.0	1.233	0.652	117.418	R5

No	D	P	S	C	K	Ds	CR
m	km	km ²				m	
1	240	26	35.6	1.229	0.657	157.728	R5
2	240	40	56.0	1.507	0.450	107.976	R5
3	240	37	59.6	1.352	0.538	129.159	R5
4	240	46	62.8	1.637	0.400	95.893	R4
5	320	42	59.6	1.534	0.438	140.231	R5
6	240	22	24.8	1.246	0.636	152.554	R5
7	120	32	51.2	1.261	0.618	74.164	R4
8	800	57	60.0	2.075	0.296	236.420	R5
9	100	30	46.4	1.242	0.640	64.029	R4
10	200	23	22.0	1.383	0.517	103.358	R5
11	320	29	44.0	1.233	0.652	208.589	R5
12	240	22	24.4	1.256	0.624	149.711	R5
13	240	51	71.6	1.700	0.380	91.119	R4
14	280	33	30.8	1.677	0.387	108.256	R5
15	240	50	72.0	1.662	0.391	93.938	R4
16	280	29	47.2	1.190	0.718	201.100	R5
17	200	37	60.8	1.338	0.548	109.621	R5
18	240	35	27.6	1.879	0.334	80.068	R4
19	200	28	43.0	1.204	0.694	138.789	R5
20	200	30	27.6	1.610	0.409	81.751	R4
21	200	46	68.0	1.573	0.423	84.509	R4
22	120	20	17.6	1.344	0.543	65.208	R4
23	200	30	40.0	1.338	0.548	109.695	R5
24	80	35	71.2	1.170	0.763	61.003	R4
25	200	32	48.0	1.303	0.577	115.470	R5
26	120	32	61.6	1.150	0.822	98.629	R4
27	120	22	25.6	1.226	0.661	79.301	R4
28	180	28	42.0	1.218	0.672	120.938	R5
29	120	36	36.0	1.692	0.382	45.836	R3
30	120	20	23.2	1.171	0.760	91.143	R4
31	60	31	37.6	1.426	0.491	29.458	R3
32	120	33	54.4	1.262	0.617	74.088	R4
33	60	30	37.6	1.380	0.519	31.130	R3
34	80	34	56.4	1.277	0.602	48.136	R4
35	120	27	38.4	1.229	0.657	78.887	R3
36	120	42	70.0	1.416	0.497	59.604	R4
37	120	34	54.0	1.305	0.575	69.043	R4
38	100	30	25.6	1.672	0.388	38.812	R3
39	40	22	29.0	1.152	0.814	32.548	R3
40	40	28	38.0	1.281	0.598	23.901	R2
41	40	21	22.8	1.240	0.642	25.698	R3
42	80	37	82.0	1.152	0.813	65.045	R4
43	80	43	105.6	1.180	0.739	59.117	R4
44	120	32	46.0	1.331	0.554	66.479	R4
45	120	36	40.0	1.605	0.411	49.272	R3
46	40	33	63.0	1.172	0.756	30.237	R3
47	60	22	22.0	1.323	0.560	33.614	R3
48	40	26	22.8	1.536	0.438	17.506	R2
49	120	25	38.0	1.144	0.847	101.600	R5
50	80	20	20.8	1.237	0.647	51.757	R4
51	60	32	57.2	1.193	0.713	42.779	R3
52	100	46	119.6	1.186	0.726	72.633	R4
53	120	48	101.6	1.343	0.545	65.341	R4
54	30	97	164.4	2.133	0.286	8.580	R1
55	30	58	71.6	1.933	0.322	9.661	R1
56	40	53	76.0	1.714	0.375	15.013	R2
57	20	35	27.2	1.892	0.331	6.612	R1
58	40	33	54.0	1.266	0.612	24.495	R2
59	40	34	60.0	1.238	0.645	25.820	R3
60	80	24	32.4	1.189	0.721	57.661	R4
61	40	26	26.0	1.438	0.484	19.367	R2
62	40	30	45.6	1.253	0.627	25.095	R3
63	40	40	51.6	1.570	0.424	16.945	R2
64	40	34	65.2	1.187	0.724	28.954	R3
65	40	34	62.0	1.218	0.673	26.916	R3
66	40	35	59.6	1.278	0.600	23.997	R2
67	40	26	39.6	1.165	0.774	30.969	R3
68	40	46	68.4	1.568	0.424	16.973	R2
69	40	33	47.2	1.355	0.536	21.440	R2
70	40	37	78.0	1.181	0.736	29.439	R3
71	60	28	48.0	1.140	0.866	51.962	R4
72	80	62	137.6	1.490	0.458	36.612	R3
73	40	46	84.0	1.415	0.497	19.874	R2
74	40	34	56.0	1.281	0.597	23.887	R2
75	40	26	36.0	1.222	0.667	26.667	R3
76	40	43	72.4	1.425	0.491	19.651	R2
77	40	35	68.0	1.197	0.706	28.250	R3
78	40	30	46.0	1.247	0.634	25.351	R3
79	40	30	52.4	1.169	0.765	30.601	R3
80	80	57	134.9	1.384	0.516	41.285	R3
81	20	40	57.6	1.486	0.460	9.193	R1
82	20	40	80.0	1.261	0.618	12.361	R2
83	40	37	48.0	1.506	0.451	18.020	R2
84	20	30	36.0	1.410	0.500	10.000	R1
85	40	32	48.8	1.292	0.587	23.484	R2
86	20	35	62.0	1.253	0.627	12.532	R2
87	40	36	64.4	1.265	0.614	24.552	R2
88	40	27	36.0	1.269	0.610	24.384	R2
89	40	45	83.2	1.391	0.511	20.457	R2
90	40	42	89.2	1.254	0.626	25.039	R3
91	20	22	22.0	1.323	0.560	11.205	R2
92	40	29	35.2	1.378	0.520	20.787	R2
93	40	32	32.8	1.576	0.422	16.862	R2
94	40	26	31.6	1.304	0.576	23.030	R2
95	80	26	34.0	1.257	0.622	49.772	R3
96	80	41	63.6	1.450	0.478	38.228	R3
97	40	22	28.8	1.156	0.800	32.019	R3
98	40	40	69.2	1.356	0.535	21.399	R2
99	40	42	71.2	1.404	0.504	20.152	R2
100	40	28	40.0	1.248	0.632	25.298	R3
101	40	30	37.2	1.387	0.514	20.563	R2
102	80	51	130.4	1.259	0.620	49.592	R3
103	40	25	36.4	1.169	0.765	30.619	R3
104	40	41	80.0	1.293	0.586	23.451	R2
105	40	39	52.4	1.519	0.445	17.784	R2
106	40	28	44.8	1.180	0.740	29.586	R3
107	40	24	25.1	1.351	0.539	21.545	R2
108	40	31	48.8	1.251	0.629	25.160	R3
109	40	28	38.3	1.276	0.603	24.101	R2
110	40	56	92.4	1.643	0.398	15.903	R2
111	40	37	70.0	1.247	0.634	25.363	R3
112	40	35	50.4	1.390	0.512	20.481	R2
113	40	40	59.2	1.466	0.470	18.781	R2
114	20	28	42.4	1.213	0.680	13.610	R2
115	20	22	26.4	1.207	0.689	13.771	R2
116	40	36	36.0	1.692	0.382	15.279	R2
117	40	22	28.0	1.172	0.756	30.237	R3
118	40	31	43.2	1.330	0.554	22.174	R2
119	20	24	20.8	1.484	0.461	9.215	R1
120	20	29	28.8	1.524	0.443	8.852	R1
121	20	30	40.0	1.338	0.548	10.970	R2
122	40	23	30.0	1.184	0.730	29.212	R3
123	40	29	44.0	1.233	0.652	26.074	R3
124	40	22	20.0	1.387	0.514	20.558	R2
125	40	23	31.2	1.161	0.785	31.404	R3
126	80	48	127.2	1.200	0.701	56.045	R4
127	80	31	50.0	1.236	0.647	51.793	R4
128	80	32	46.4	1.325	0.559	44.685	R3
129	120	42	52.0	1.642	0.398	47.724	R3
130	200	39	42.0	1.697	0.380	76.090	R4
131	100	33	45.6	1.378	0.520	51.987	R4
132	120	36	51.2	1.419	0.495	59.385	R4
133	120	24	32.8	1.182	0.735	88.236	R4
134	160	43	61.2	1.550	0.432	69.066	R4
135	80	23	24.0	1.324	0.559	44.738	R3
136	120	29	44.8	1.222	0.667	80.030	R4
137	280	22	26.8	1.198	0.704	197.015	R5
138	200	31	47.6	1.267	0.612	122.325	R5
139	120	41	60.8	1.483	0.461	55.357	R4
140	160	25	12.8	1.971	0.315	50.325	R4

No	D	P	S	C	K	Ds	CR
	m	km	km2			m	
1	20	29	34.8	1.386	0.515	10.291	R2
2	20	35	56.8	1.310	0.571	11.423	R2
3	40	41	86.0	1.247	0.634	25.379	R3
4	40	44	110.8	1.179	0.742	29.664	R3
5	40	48	140.8	1.141	0.861	34.422	R3
6	40	68	170.0	1.471	0.467	18.687	R2
7	40	40	64.0	1.410	0.500	20.000	R2
8	40	56	167.6	1.220	0.670	26.791	R3
9	40	48	88.0	1.443	0.481	19.259	R2
10	20	38	80.0	1.198	0.704	14.084	R2
11	20	54	160.0	1.204	0.694	13.887	R2
12	20	36	77.6	1.152	0.812	16.247	R2
13	10	35	41.2	1.538	0.437	4.367	R1
14	40	60	96.8	1.720	0.374	14.951	R2
15	40	72	150.0	1.658	0.393	15.706	R2
16	40	46	128.0	1.147	0.834	33.370	R3
17	40	47	113.0	1.247	0.634	25.376	R3
18	40	41	80.0	1.293	0.586	23.451	R2
19	10	31	54.4	1.185	0.728	7.281	R1
20	40	43	80.0	1.356	0.535	21.406	R2
21	40	79	214.0	1.523	0.443	17.722	R2
22	40	55	104.4	1.518	0.445	17.808	R2
23	40	42	98.0	1.196	0.707	28.284	R3
24	40	38	82.7	1.178	0.743	29.700	R3
25	40	37	60.4	1.343	0.545	21.791	R2
26	80	65	110.0	1.748	0.366	29.274	R3
27	10	50	116.0	1.309	0.572	5.715	R1
28	40	39	87.2	1.178	0.744	29.753	R3
29	80	62	148.8	1.433	0.487	38.937	R3
30	40	48	110.0	1.291	0.588	23.528	R2
31	80	25	21.6	1.517	0.446	35.652	R3
32	80	63	108.8	1.703	0.379	30.288	R3
33	40	43	111.6	1.148	0.829	33.167	R3
34	40	49	86.0	1.490	0.458	18.315	R2
35	40	64	105.6	1.756	0.364	14.543	R2
36	240	67	134.8	1.627	0.403	96.675	R4
37	160	51	87.2	1.540	0.436	69.716	R4
38	160	42	101.6	1.175	0.750	119.987	R5
39	160	45	101.2	1.261	0.618	98.831	R4
40	80	49	131.2	1.206	0.690	55.224	R4
41	80	64	172.4	1.375	0.522	41.777	R3
42	80	71	203.2	1.405	0.503	40.259	R3
43	40	50	101.2	1.402	0.505	20.201	R2
44	10	62	167.2	1.352	0.538	5.377	R1
45	30	41	73.6	1.348	0.541	16.229	R2
46	40	40	97.9	1.140	0.864	34.568	R3
47	80	41	78.8	1.302	0.577	46.190	R3
48	120	47	104.8	1.295	0.584	70.128	R4
49	60	61	137.2	1.469	0.468	28.095	R3
50	200	34	55.2	1.291	0.588	117.659	R5
51	160	44	81.6	1.374	0.523	83.656	R4
52	40	37	71.6	1.233	0.652	26.063	R3
53	40	58	162.4	1.283	0.595	23.801	R2
54	20	57	135.2	1.382	0.517	10.341	R2
55	120	55	107.2	1.498	0.454	54.499	R4
56	80	54	162.8	1.193	0.712	56.992	R4
57	40	54	112.0	1.439	0.484	19.346	R2
58	40	34	67.2	1.170	0.763	30.510	R3
59	80	40	76.0	1.294	0.585	46.810	R3
60	120	45	86.0	1.368	0.526	63.161	R4
61	200	32	53.2	1.237	0.646	129.251	R5
62	80	58	131.2	1.428	0.490	39.175	R3
63	80	48	120.0	1.236	0.648	51.859	R4
64	40	100	317.2	1.583	0.419	16.745	R2
65	40	42	75.2	1.366	0.528	21.125	R2
66	80	52	148.4	1.204	0.695	55.566	R4
67	80	47	112.8	1.248	0.633	50.647	R4
68	40	31	54.0	1.190	0.720	28.783	R3
69	40	43	87.6	1.296	0.584	23.343	R2
70	80	50	143.2	1.178	0.743	59.415	R4
71	40	58	136.0	1.403	0.504	20.179	R2
72	10	30	42.0	1.305	0.575	5.748	R1
73	80	41	86.5	1.243	0.639	51.107	R4
74	80	44	81.6	1.374	0.523	41.828	R3
75	40	36	54.0	1.382	0.518	20.706	R2
76	40	46	92.0	1.352	0.538	21.501	R2
77	10	41	86.4	1.244	0.638	6.380	R1
78	20	71	151.6	1.626	0.403	8.065	R1
79	40	39	72.0	1.296	0.583	23.323	R2

```

*****
# No # D # P # S # C # K # Ds # CR #
# # m # km # km2 # # # m # #
*****
# 1 # 80 # 39 # 36.0 # 1.833 # 0.344 # 27.530 # R3 #
# 2 # 120 # 47 # 77.6 # 1.505 # 0.451 # 54.138 # R4 #
# 3 # 80 # 35 # 62.4 # 1.249 # 0.631 # 50.502 # R4 #
# 4 # 80 # 32 # 42.8 # 1.379 # 0.519 # 41.523 # R3 #
# 5 # 40 # 42 # 49.6 # 1.682 # 0.385 # 15.404 # R2 #
# 6 # 80 # 30 # 38.4 # 1.365 # 0.529 # 42.281 # R3 #
# 7 # 80 # 28 # 37.2 # 1.295 # 0.584 # 46.759 # R3 #
# 8 # 80 # 28 # 44.8 # 1.180 # 0.740 # 59.171 # R4 #
# 9 # 80 # 44 # 58.4 # 1.624 # 0.404 # 32.326 # R3 #
# 10 # 120 # 40 # 50.4 # 1.589 # 0.417 # 49.987 # R3 #
# 11 # 200 # 36 # 57.6 # 1.338 # 0.548 # 109.695 # R5 #
# 12 # 160 # 28 # 41.2 # 1.230 # 0.655 # 104.872 # R5 #
# 13 # 200 # 33 # 61.6 # 1.186 # 0.727 # 145.450 # R5 #
# 14 # 160 # 30 # 38.8 # 1.358 # 0.533 # 85.348 # R4 #
# 15 # 240 # 31 # 49.2 # 1.246 # 0.635 # 152.404 # R5 #
# 16 # 320 # 27 # 34.4 # 1.298 # 0.581 # 185.992 # R5 #
# 17 # 240 # 33 # 47.2 # 1.355 # 0.536 # 128.640 # R5 #
# 18 # 160 # 30 # 38.0 # 1.372 # 0.524 # 83.784 # R4 #
# 19 # 80 # 38 # 52.0 # 1.486 # 0.460 # 36.780 # R3 #
# 20 # 80 # 30 # 54.0 # 1.151 # 0.816 # 65.320 # R4 #
# 21 # 120 # 32 # 51.2 # 1.261 # 0.618 # 74.164 # R4 #
# 22 # 280 # 33 # 40.8 # 1.457 # 0.474 # 132.763 # R5 #
# 23 # 280 # 28 # 43.2 # 1.201 # 0.699 # 195.609 # R5 #
# 24 # 120 # 22 # 18.8 # 1.431 # 0.488 # 58.568 # R4 #
# 25 # 80 # 30 # 43.6 # 1.281 # 0.597 # 47.776 # R3 #
# 26 # 120 # 24 # 31.6 # 1.204 # 0.694 # 83.304 # R4 #
# 27 # 120 # 30 # 33.2 # 1.468 # 0.468 # 56.209 # R4 #
# 28 # 120 # 26 # 29.2 # 1.357 # 0.534 # 64.123 # R4 #
# 29 # 160 # 39 # 64.8 # 1.366 # 0.528 # 84.451 # R4 #
# 30 # 80 # 30 # 54.0 # 1.151 # 0.816 # 65.320 # R4 #
# 31 # 80 # 24 # 30.8 # 1.220 # 0.670 # 53.619 # R4 #
# 32 # 40 # 41 # 80.4 # 1.289 # 0.589 # 23.571 # R2 #
# 33 # 40 # 36 # 55.6 # 1.361 # 0.531 # 21.244 # R2 #
# 34 # 80 # 21 # 26.0 # 1.161 # 0.784 # 62.757 # R4 #
# 35 # 80 # 42 # 47.6 # 1.717 # 0.375 # 29.972 # R3 #
# 36 # 160 # 35 # 36.4 # 1.636 # 0.400 # 63.982 # R4 #
# 37 # 120 # 37 # 68.8 # 1.258 # 0.622 # 74.590 # R4 #
# 38 # 160 # 35 # 61.2 # 1.262 # 0.617 # 98.795 # R4 #
# 39 # 280 # 47 # 98.8 # 1.333 # 0.552 # 154.482 # R5 #
# 40 # 40 # 39 # 61.6 # 1.401 # 0.505 # 20.209 # R2 #
# 41 # 120 # 39 # 69.2 # 1.322 # 0.561 # 67.287 # R4 #
# 42 # 200 # 36 # 58.0 # 1.333 # 0.552 # 110.407 # R5 #
# 43 # 240 # 38 # 81.2 # 1.189 # 0.720 # 172.898 # R5 #
# 44 # 120 # 38 # 68.8 # 1.292 # 0.587 # 70.435 # R4 #
# 45 # 20 # 30 # 52.8 # 1.164 # 0.777 # 15.531 # R2 #
# 46 # 40 # 33 # 62.8 # 1.174 # 0.752 # 30.063 # R3 #
# 47 # 40 # 25 # 38.0 # 1.144 # 0.847 # 33.867 # R3 #
# 48 # 80 # 31 # 56.8 # 1.160 # 0.789 # 63.092 # R4 #
# 49 # 120 # 35 # 54.8 # 1.333 # 0.552 # 66.219 # R4 #
# 50 # 40 # 33 # 60.8 # 1.193 # 0.712 # 28.497 # R3 #
# 51 # 120 # 42 # 79.6 # 1.328 # 0.556 # 66.763 # R4 #
# 52 # 120 # 31 # 48.8 # 1.251 # 0.629 # 75.481 # R4 #
# 53 # 80 # 32 # 46.8 # 1.319 # 0.563 # 45.054 # R3 #
# 54 # 10 # 14 # 9.9 # 1.255 # 0.625 # 6.252 # R1 #
# 55 # 120 # 43 # 57.6 # 1.598 # 0.413 # 49.595 # R3 #
# 56 # 120 # 47 # 80.0 # 1.482 # 0.462 # 55.411 # R4 #
# 57 # 200 # 42 # 49.2 # 1.689 # 0.383 # 76.602 # R4 #
# 58 # 160 # 31 # 28.8 # 1.629 # 0.402 # 64.360 # R4 #
# 59 # 160 # 38 # 71.6 # 1.266 # 0.612 # 97.975 # R4 #
*****
    
```

```

*****
# No # D # P # S # C # K # Ds # CR #
# # m # km # km2 # # # m # #
*****
# 1 # 160 # 28 # 30.0 # 1.442 # 0.482 # 77.152 # R4 #
# 2 # 40 # 32 # 59.3 # 1.172 # 0.757 # 30.294 # R3 #
# 3 # 40 # 26 # 40.8 # 1.148 # 0.829 # 33.164 # R3 #
# 4 # 40 # 26 # 22.0 # 1.563 # 0.426 # 17.056 # R2 #
# 5 # 120 # 30 # 39.2 # 1.351 # 0.538 # 64.606 # R4 #
# 6 # 160 # 32 # 39.6 # 1.434 # 0.486 # 77.812 # R4 #
# 7 # 80 # 32 # 52.0 # 1.251 # 0.629 # 50.321 # R4 #
# 8 # 80 # 34 # 39.6 # 1.524 # 0.443 # 35.418 # R3 #
# 9 # 40 # 30 # 48.8 # 1.211 # 0.683 # 27.316 # R3 #
# 10 # 40 # 32 # 57.6 # 1.189 # 0.721 # 28.830 # R3 #
# 11 # 200 # 38 # 48.0 # 1.547 # 0.433 # 86.603 # R4 #
# 12 # 200 # 30 # 42.0 # 1.305 # 0.575 # 114.959 # R5 #
# 13 # 160 # 26 # 25.6 # 1.449 # 0.478 # 76.513 # R4 #
# 14 # 120 # 23 # 32.0 # 1.147 # 0.834 # 100.110 # R5 #
# 15 # 40 # 54 # 67.2 # 1.858 # 0.338 # 13.535 # R2 #
# 16 # 10 # 24 # 28.4 # 1.270 # 0.609 # 6.086 # R1 #
# 17 # 40 # 33 # 64.0 # 1.163 # 0.779 # 31.172 # R3 #
# 18 # 200 # 21 # 23.2 # 1.229 # 0.656 # 131.268 # R5 #
# 19 # 240 # 24 # 28.0 # 1.279 # 0.599 # 143.849 # R5 #
# 20 # 40 # 19 # 14.0 # 1.432 # 0.487 # 19.498 # R2 #
# 21 # 40 # 31 # 41.3 # 1.360 # 0.532 # 21.277 # R2 #
# 22 # 10 # 30 # 47.2 # 1.231 # 0.654 # 6.538 # R1 #
# 23 # 40 # 30 # 45.6 # 1.253 # 0.627 # 25.095 # R3 #
*****
    
```

O. R. S. T. O. M.

Direction générale:

24, rue Bayard, 75008 Paris

Service des Publications:

70-74, route d'Aulnay, 93140 BONDY

O. R. S. T. O. M.

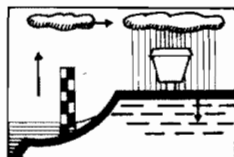
B. P. 375 LOME - Togo

Mamadou A. SAKHO
Elève 2^e Année ORSTOM

Responsable Scientifique :
L. LE BARBE
Ingénieur Hydrologue

**ESSAI DE DETERMINATION DES ZONES
HYDROLOGIQUES THEORIQUEMENT
HOMOGENES SUR LE BASSIN DE LA VOLTA**

CARTES



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE - MER

CENTRE O.R.S.T.O.M. DE LOME — SECTION HYDROLOGIE



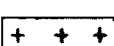
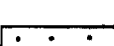
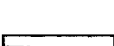
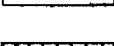




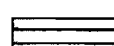
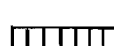
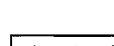
Note sur les Cartes

Les cartes sont divisées en 5 séries de (a) à (e). Pour chaque feuille
IGN il y a donc 5 phases d'étude.

- a. Decoupage en bassin élémentaire
- b. Classe de relief et pluviosité
- c. Classe de végétation
- d. Zone hydrologique théoriquement homogène
- e. RESEAU FINAL Site favorable à équiper
 Site favorable de remplacement

Legendes

	<u>Relief</u>
R 1	
R 2	
R 3	
R 4	
R 5	
R 6	

	<u>Végétation</u>
V 1	
V 2	
V 3	
V 4	
V 5	

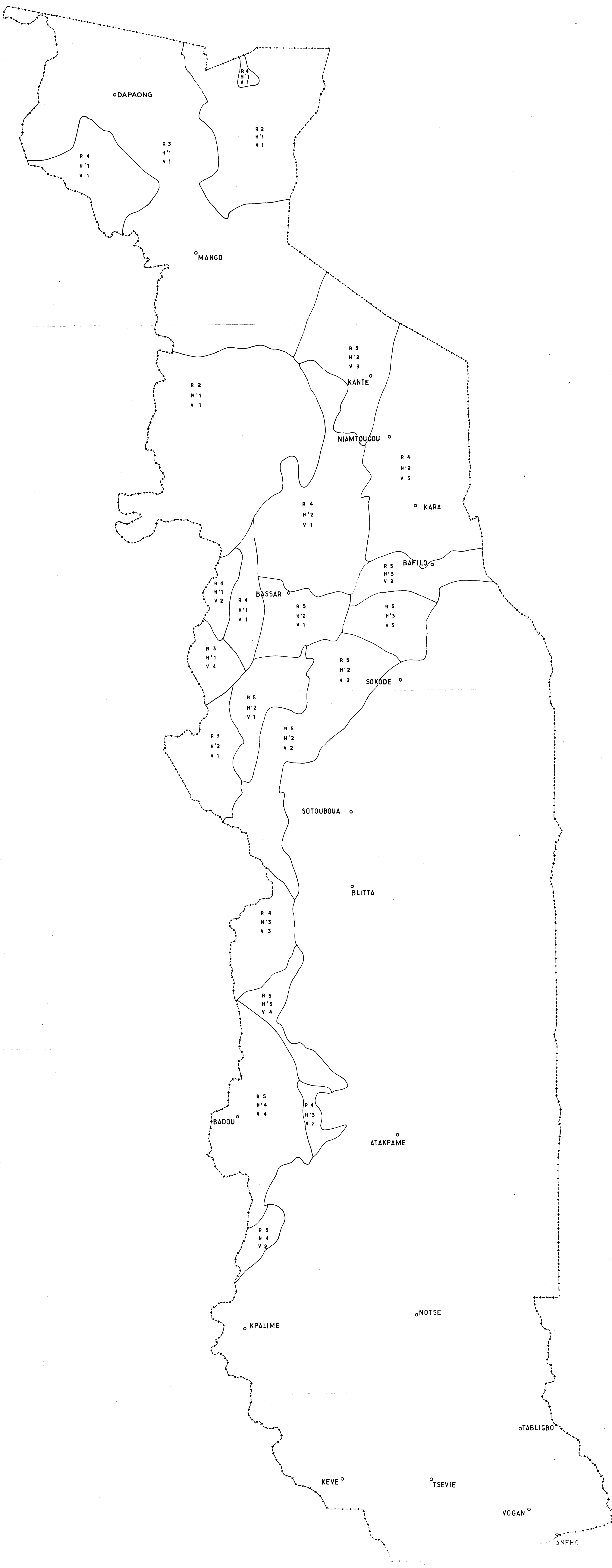
Représentation des limites sur la série d

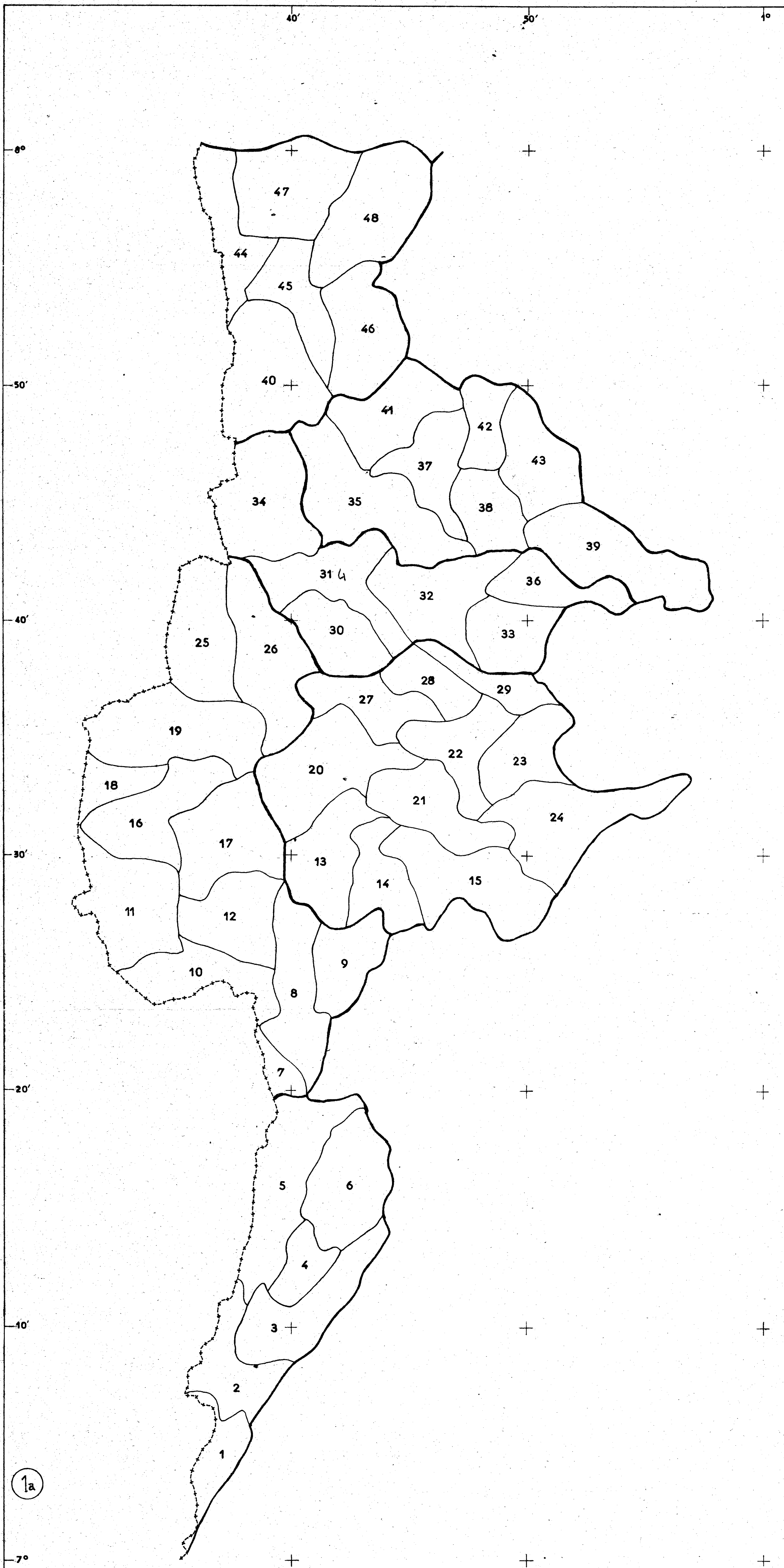
Relief 

Végétation 

Pluviosité 

ZONES HYDROLOGIQUES THEORIQUEMENT HOMOGENES SUR LE BASSIN DE LA VOLTA





ORSTOM HYDROLOGIE

ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUÉMENT HOMOGENE

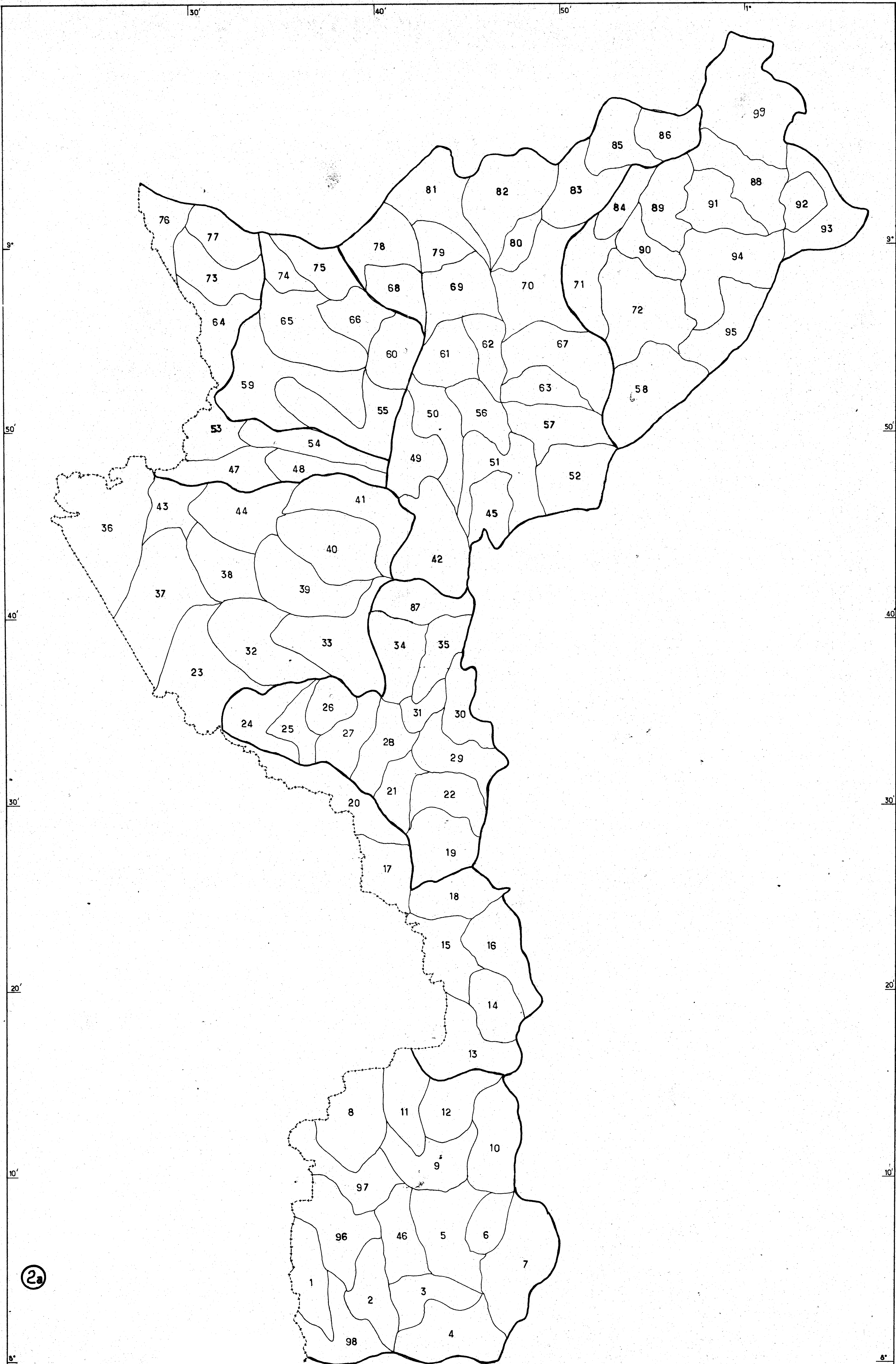
CLASSE DE RELIEF

D'APRES CARTE I G N N° NB - 31 - XIX

ECHELLE : 1/200 000

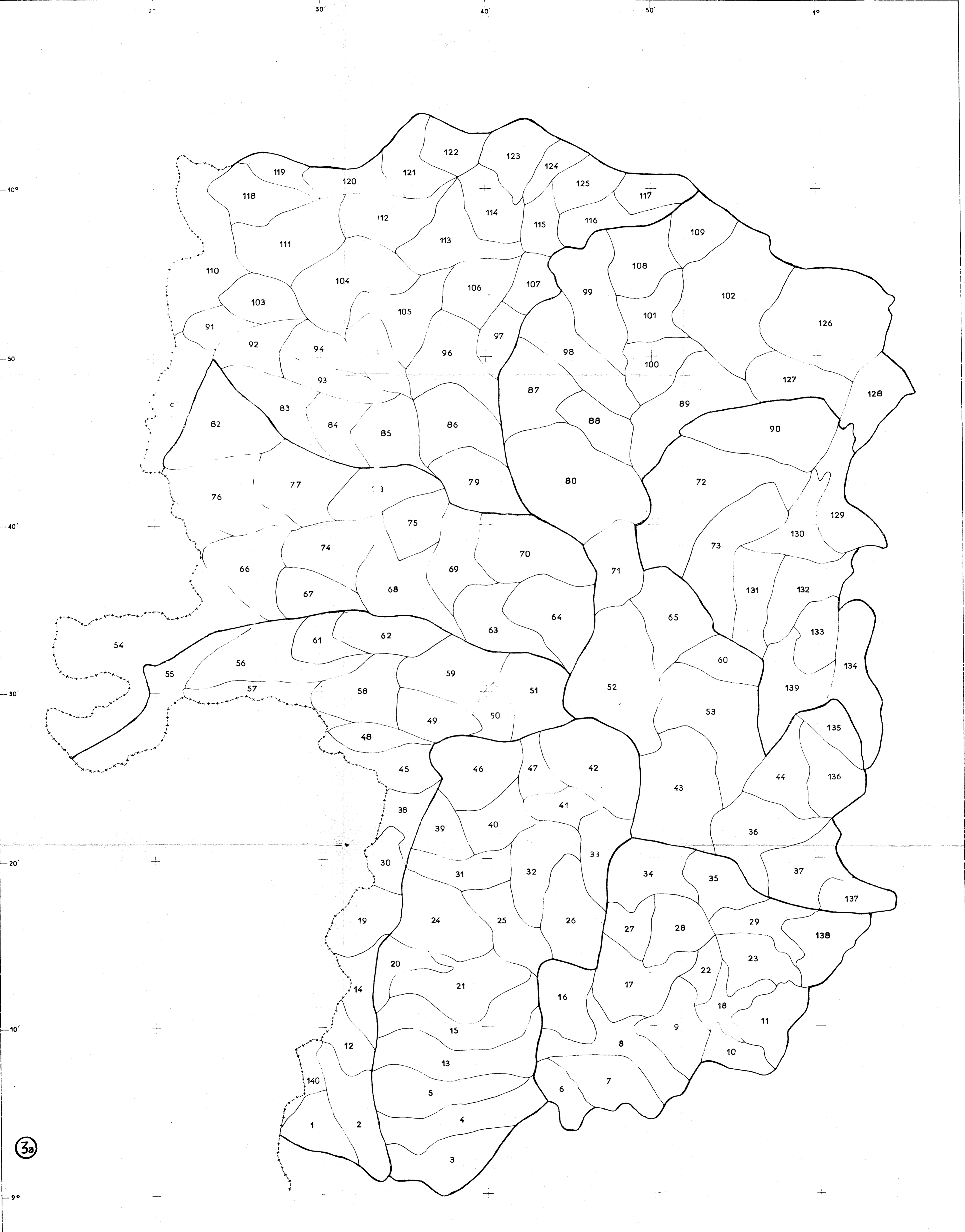
BADOU

1a



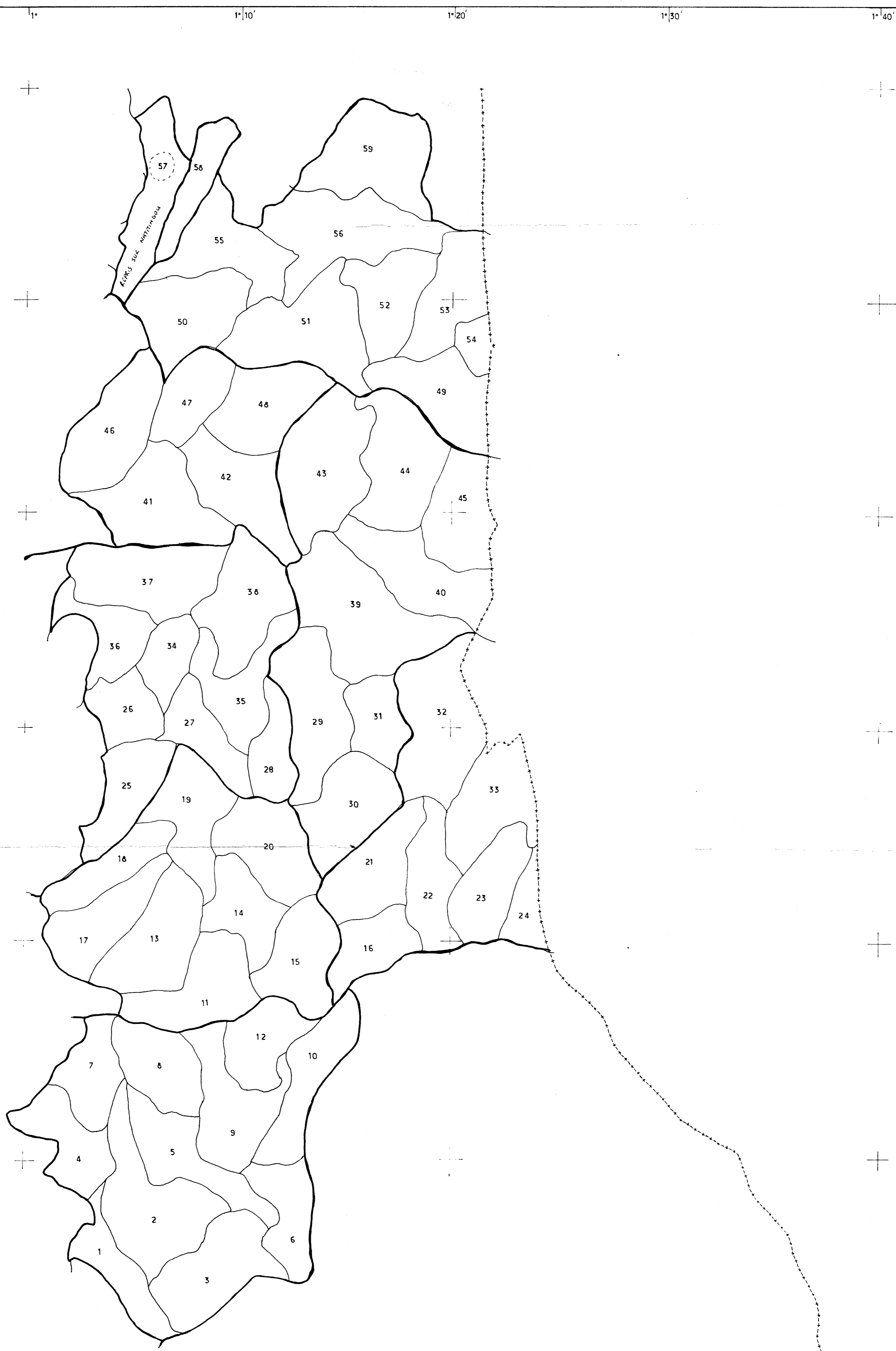
2a

O.R.S.T.O.M. HYDROLOGIE	
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
CLASSE DE RELIEF	
D'APRES CARTE I.G.N. N° NC-31-1	
ECHELLE: 1/200 000	FAZAO

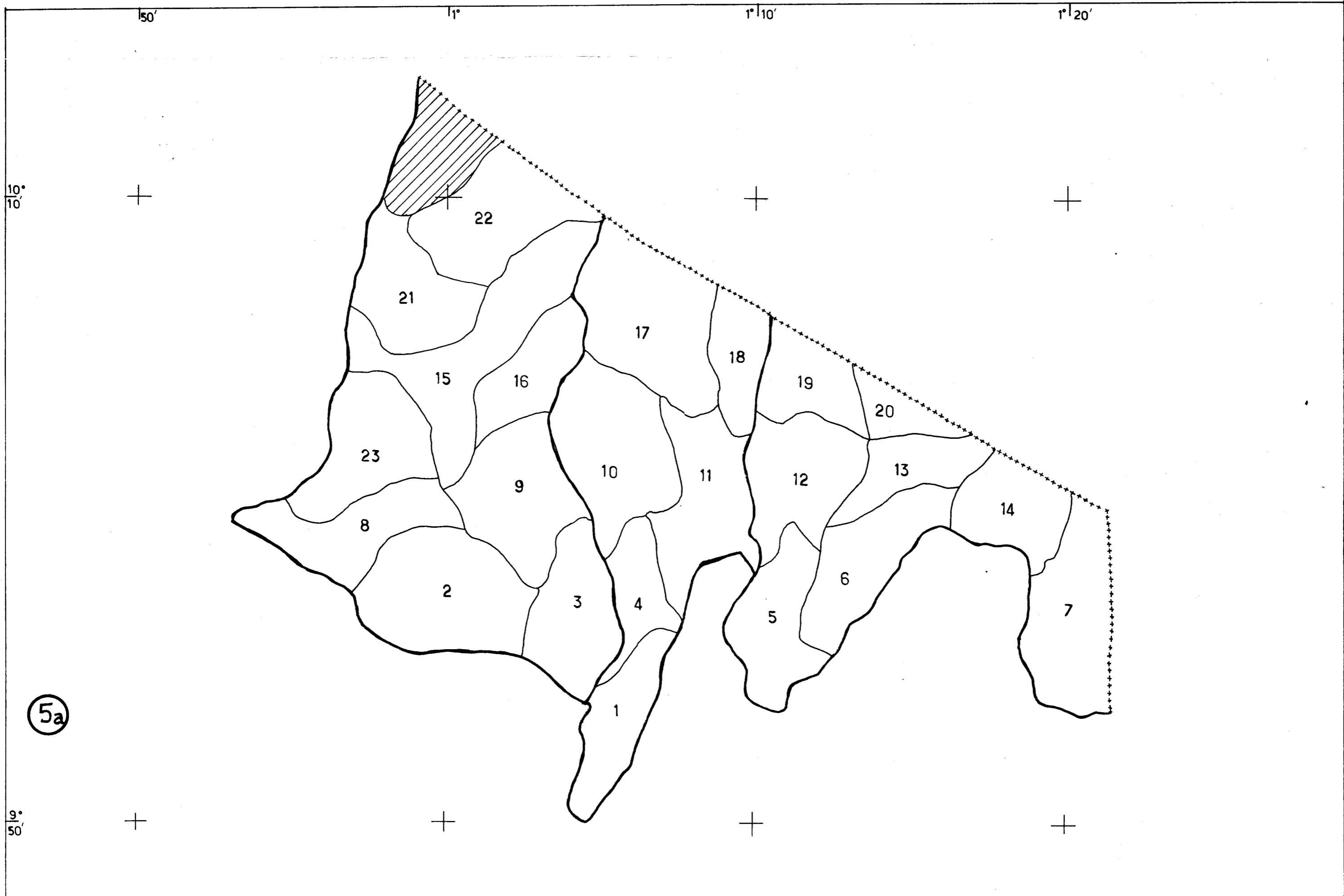


3a

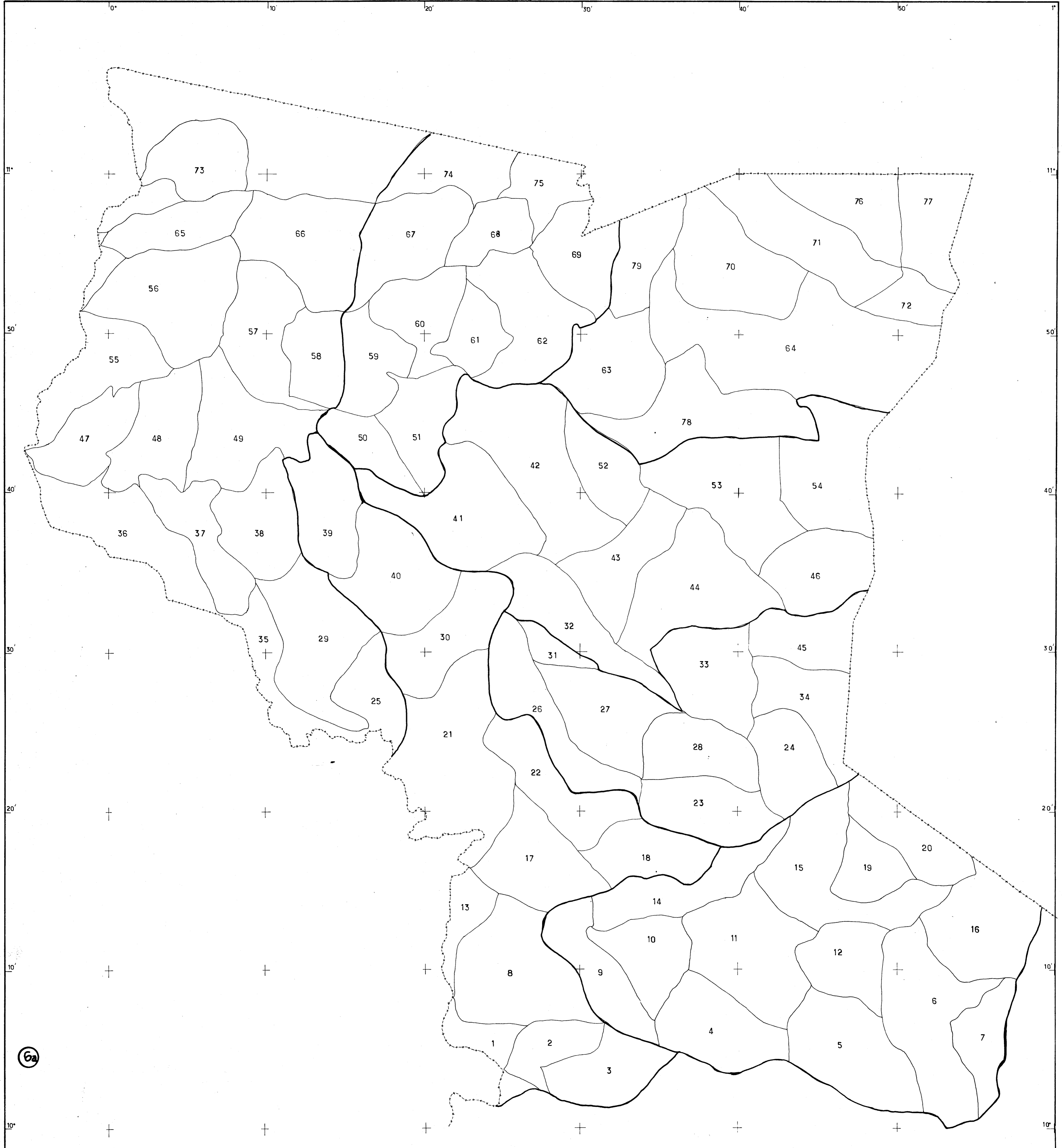
ORSTOM HYDROLOGIE	
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
CLASSE DE RELIEF	
D'APRES CARTE I G N N° NC - 31 - VII	
ECHELLE : 1/200 000	BASSAR



O.R.S.T.O.M	HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
CLASSE DE RELIEF	
D'APRES CARTE I.G.N N° NC 31 VIII	
ECHELLE 1/200.000	DJOUGOU

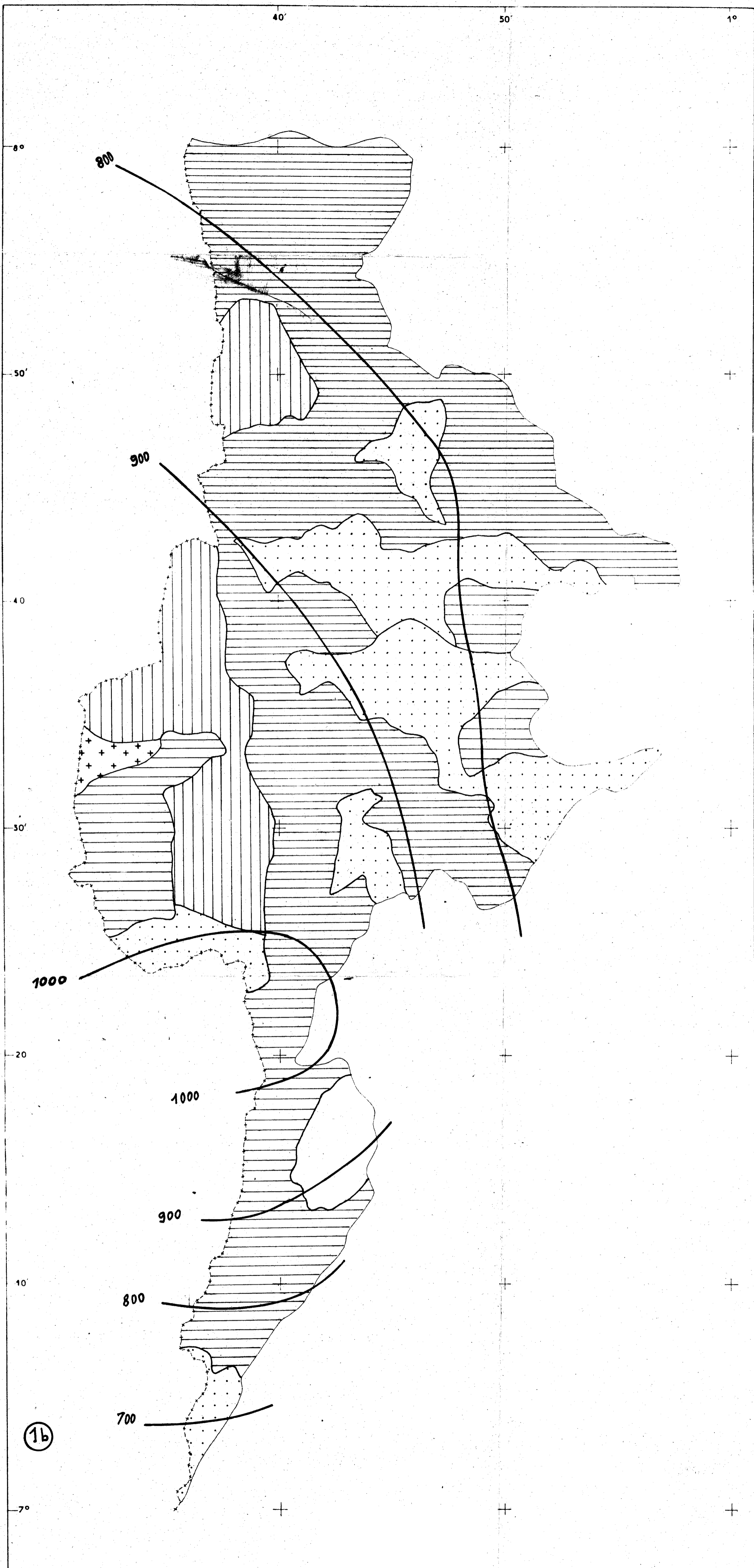


O.R.S.T.O.M	HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
CLASSE DE RELIEF	
D'APRES CARTE	I.G.N N° NC-31-XIV
ECHELLE 1/200 000	NATITINGOU

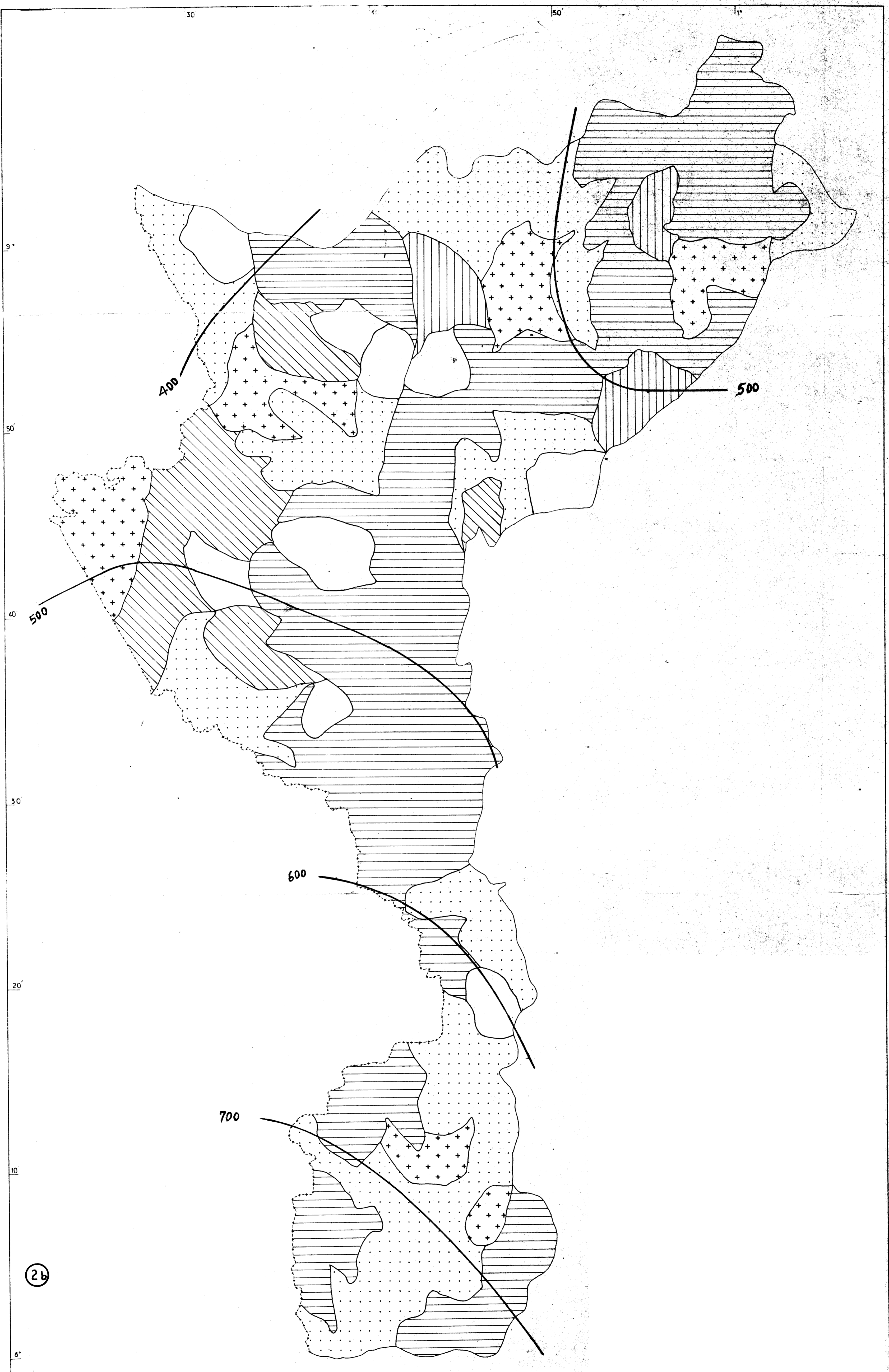


6a

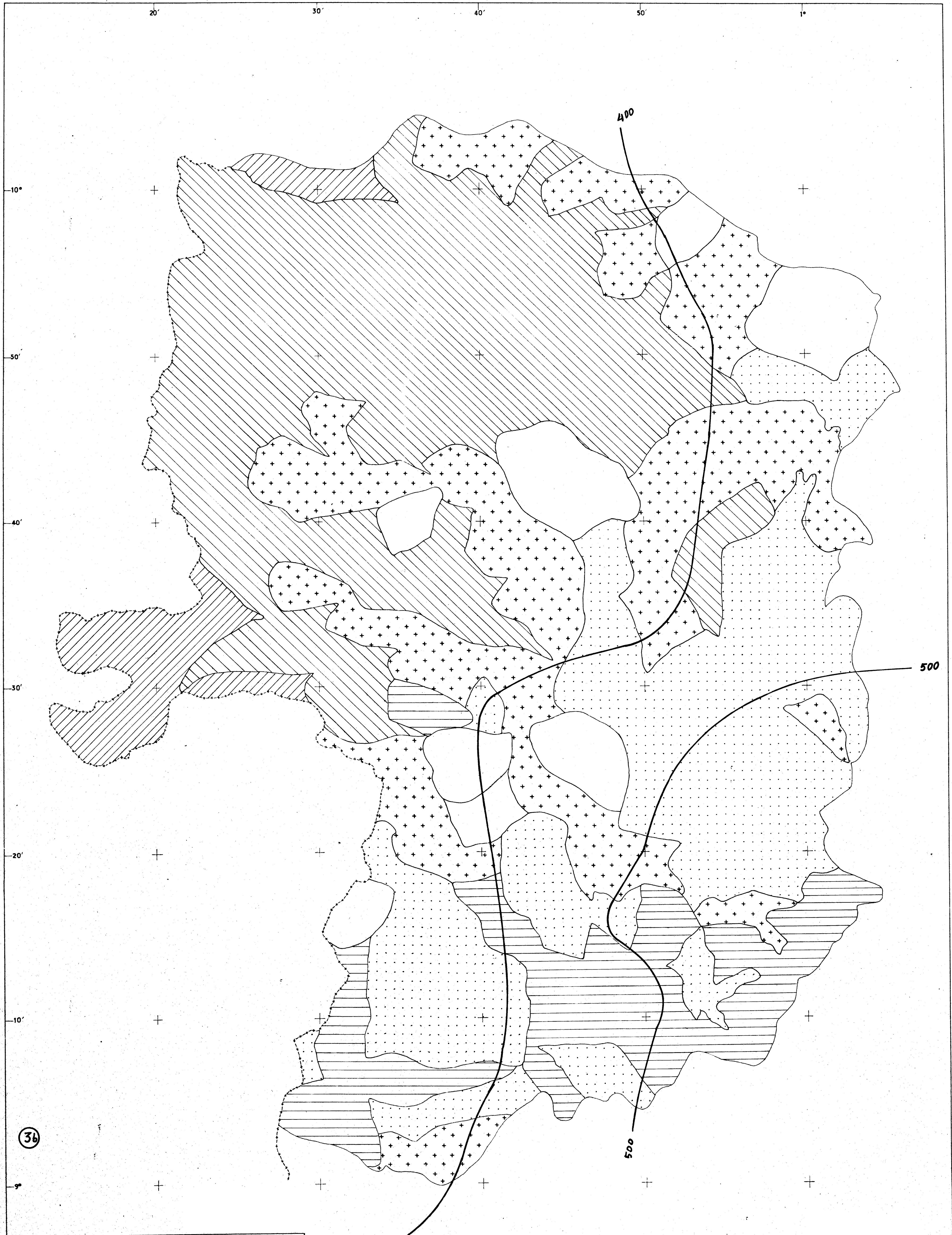
O.R.S.T.O.M	HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
CLASSE DE RELIEF	
D'APRES CARTE I.G.N N° NC-31-XIII	
ECHELLE : 1/200 000	MANGO



ORSTOM HYDROLOGIE	
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
CLASSE DE RELIEF	& PLUIE NETTE
D'APRES CARTE IGN N° NB - 31 - XIX	
ECHELLE: 1/200 000	BADOU

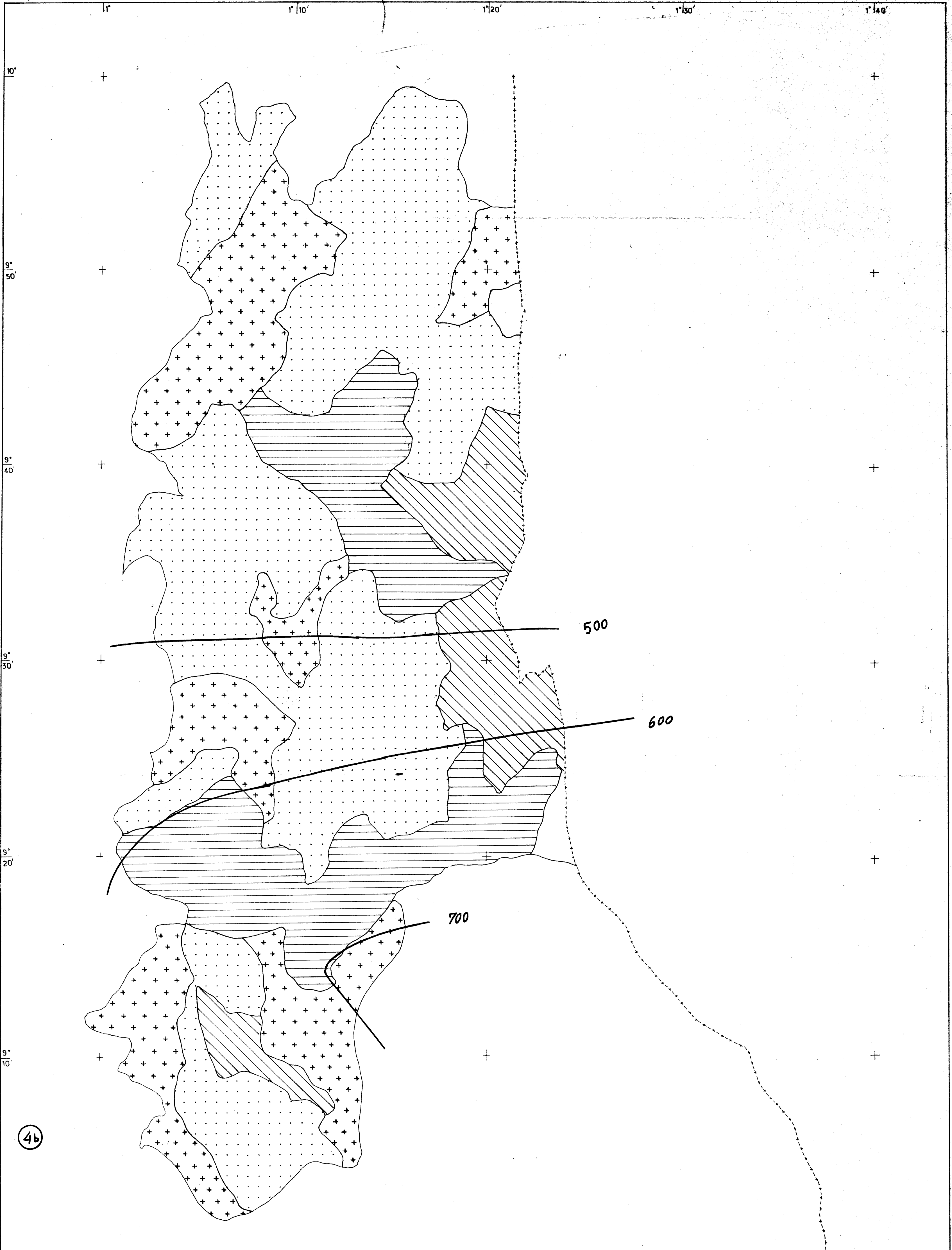


O. R. S. T. O. M HYDROLOGIE	
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
CLASSE DE RELIEF	& PLUIE NETTE
D'APRES CARTE I.G.N. N° NC-31-1	
ECHELLE : 1/200 000	FAZA O



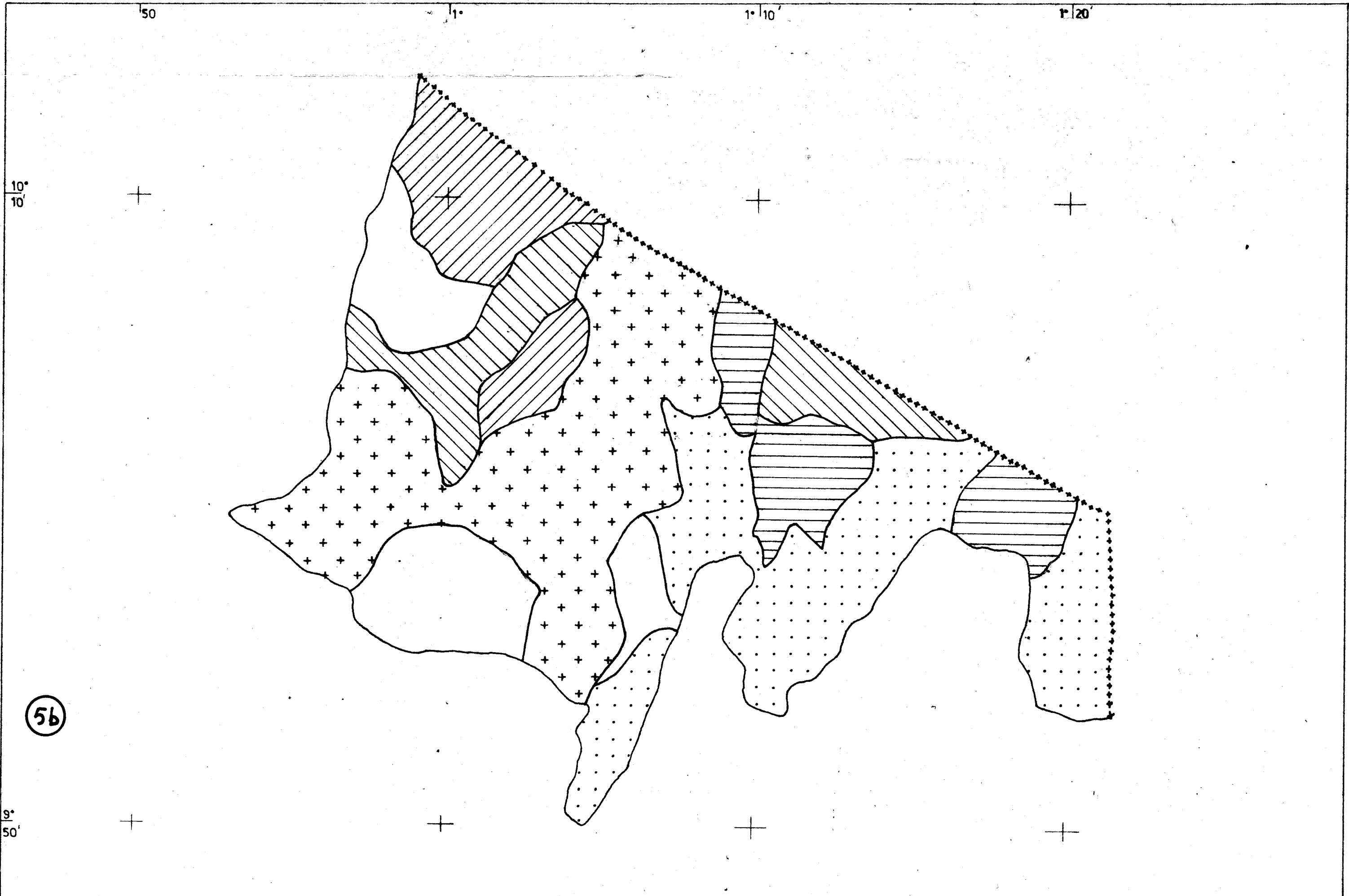
36

ORSTOM HYDROLOGIE	
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
CLASSE DE RELIEF & PLUIE NETTE	
D'APRES CARTE I G N N° NC - 31 - VII	
ECHELLE : 1/200 000	BASSAR



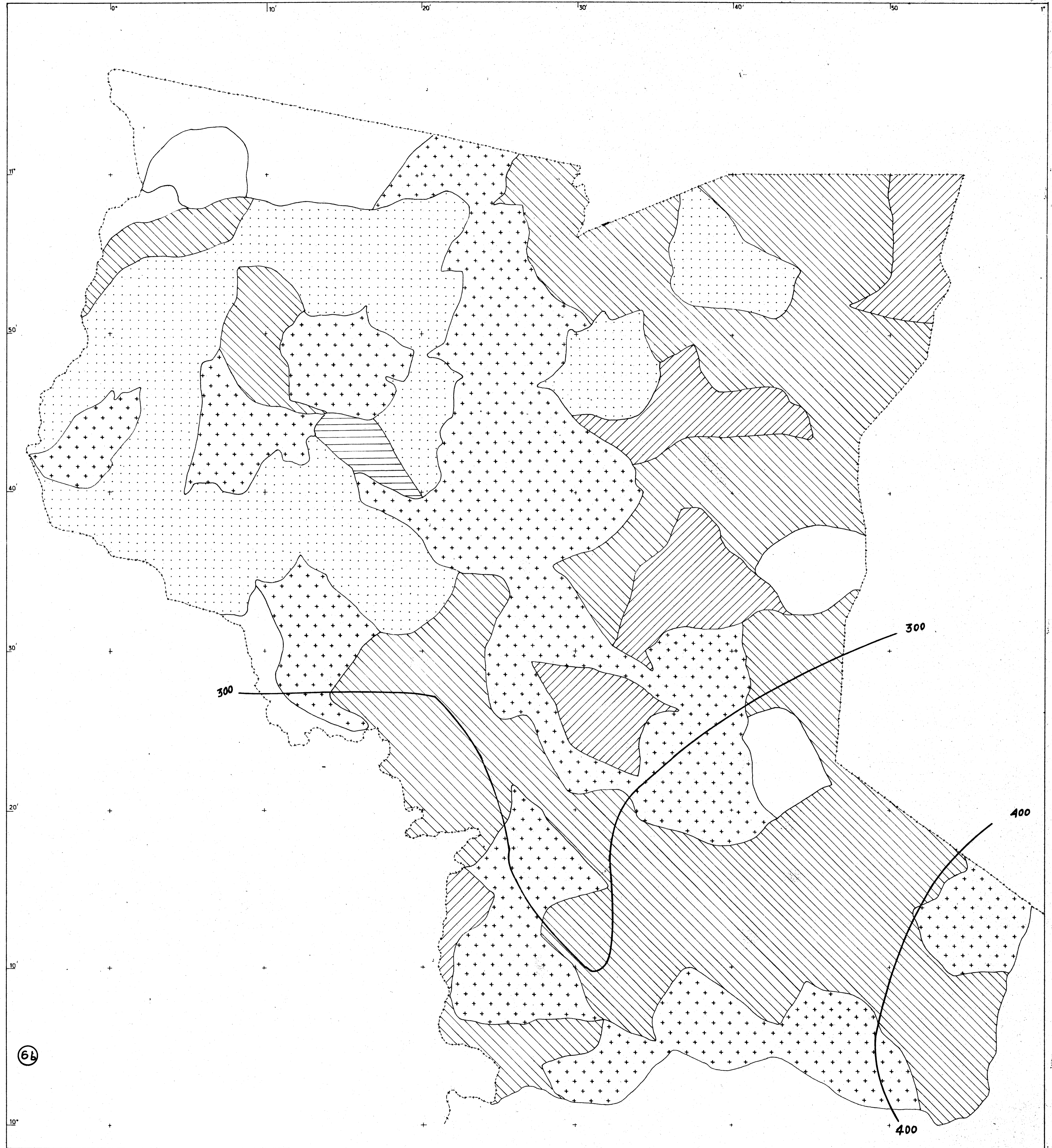
4b

O.R.S.T.O.M	HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
CLASSE DE RELIEF & PLUIE NETTE	
D'APRES CARTE I.G.N N° NC 31 VIII	
ECHELLE 1/200.000	DJOUGOU

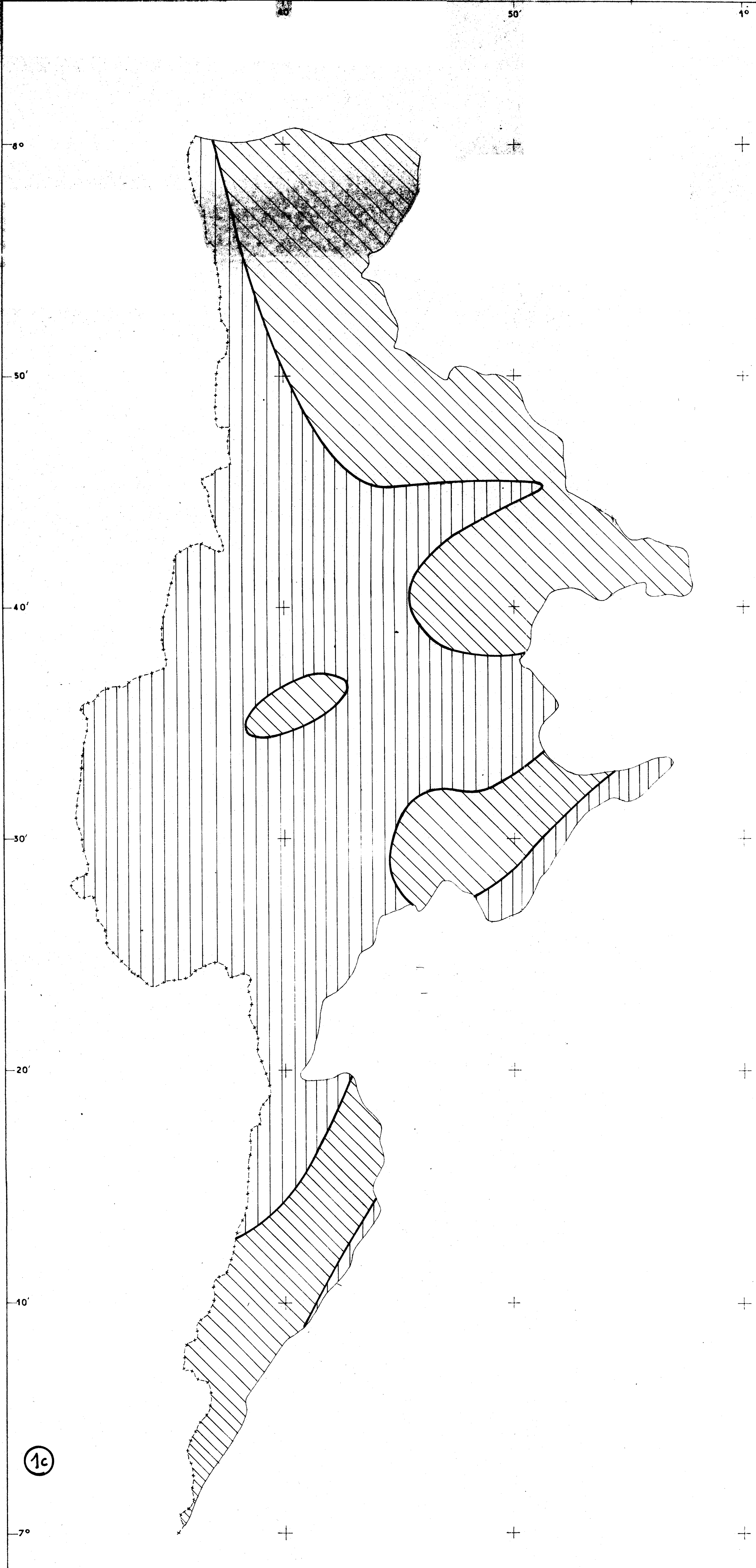


56

O.R.S.T.O.M	HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
CLASSE DE RELIEF	
D'APRES CARTE I.G.N N° NC-31-XIV	
ECHELLE 1/200 000	NATITINGOU



O.R.S.T.O.M HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE
CLASSE DE RELIEF & PLUIE NETTE
D'APRES CARTE I.G.N N° NC-31-XIII
ECHELLE : 1/200.000 MANGO



ORSTOM HYDROLOGIE
ZONE HYDHOLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE
VEGETATION
D'APRES CARTE I G N N° NB - 31 - XIX
ECHELLE: 1/200 000

BADOU

130'

140'

150'

11'

9°

50'

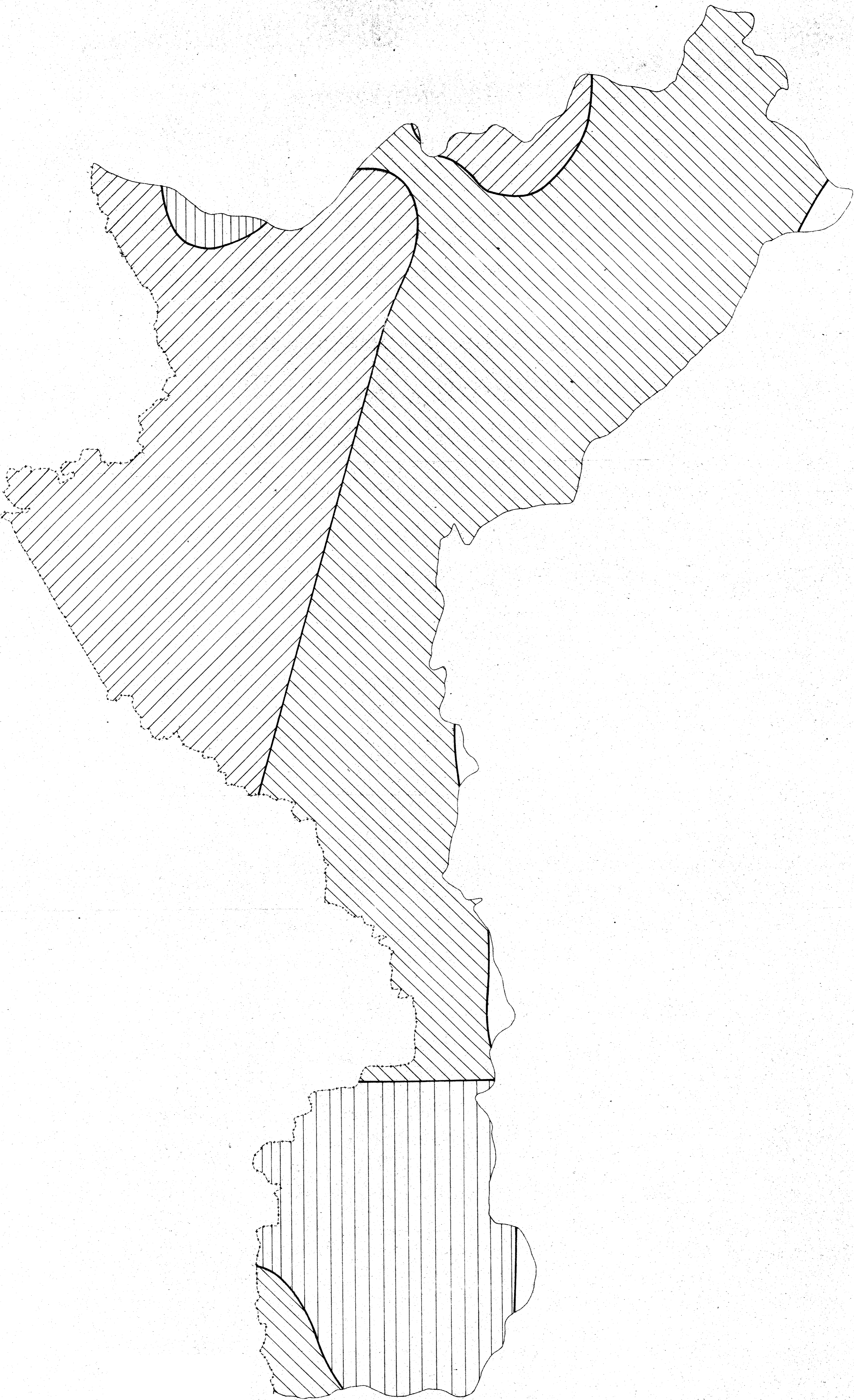
40'

30'

20'

10'

8°



2c

O. R. S. T. O. M	HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
VEGETATION	
D'APRES CARTE IGN N° NC-31-1	
ECHELLE : 1/200000	FAZAO

20' 30' 40' 50' 1°

10°

30'

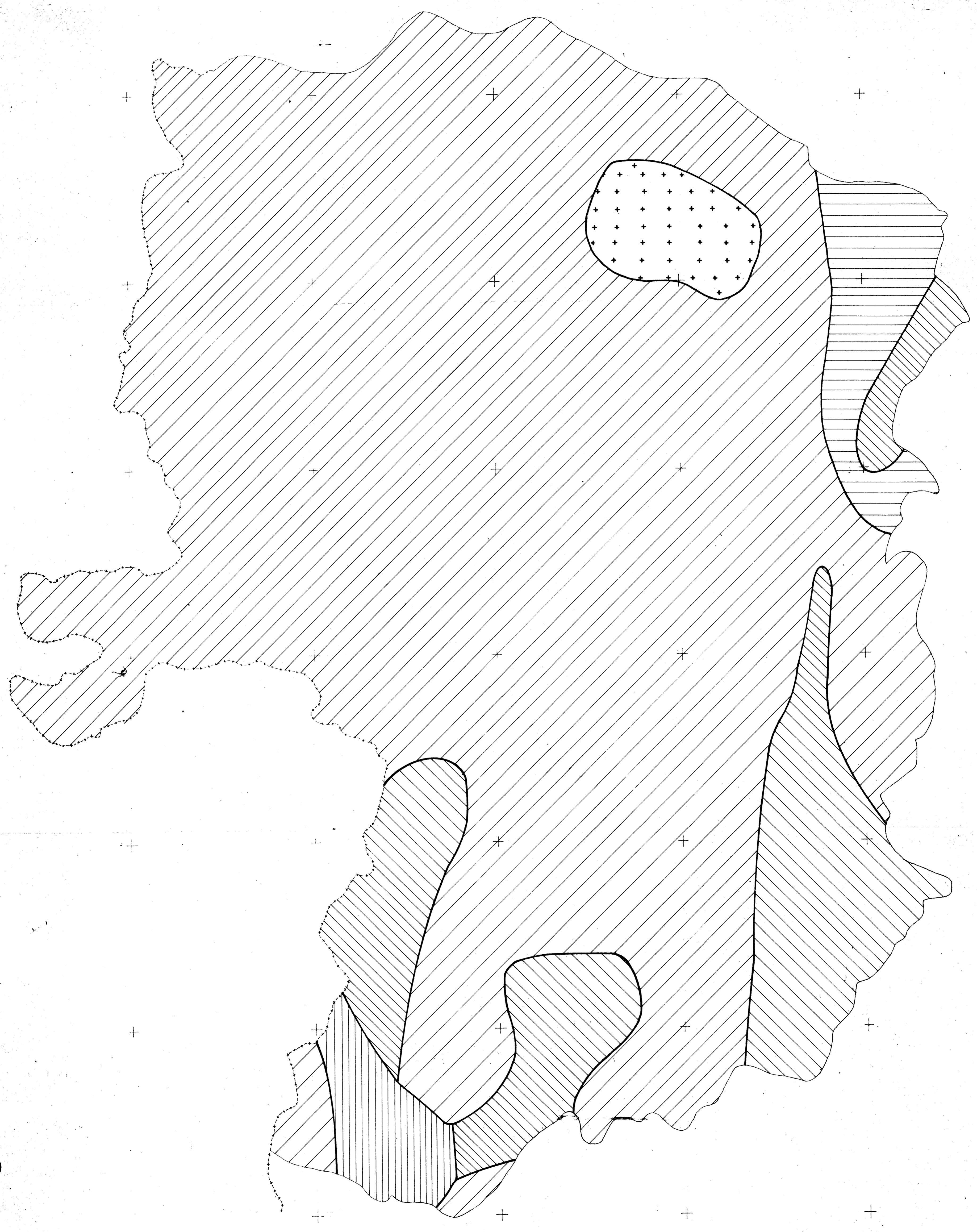
40'

30'

20'

10°

9°

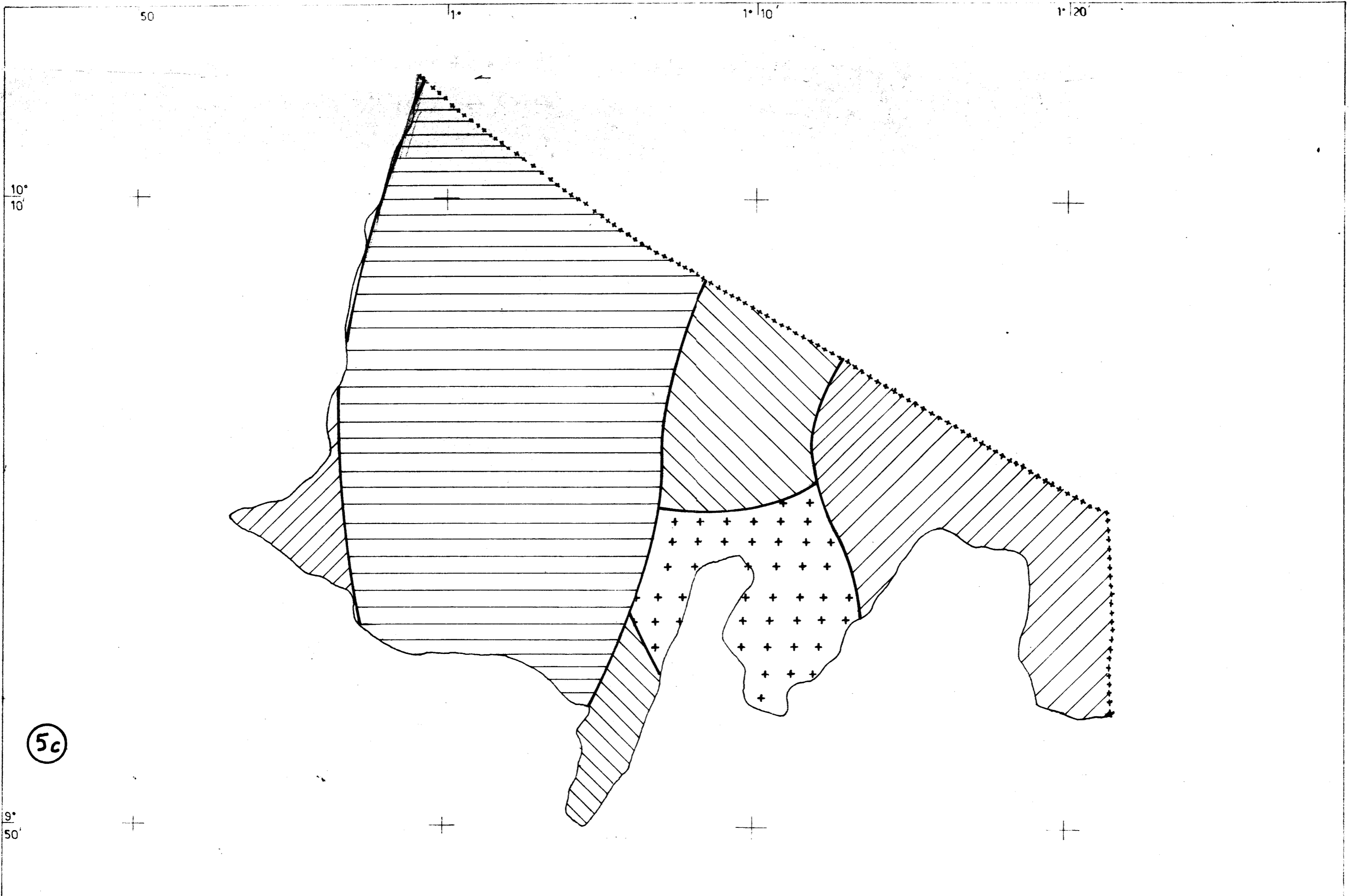


3c

ORSTOM HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE
VEGETATION
D'APRES CARTE I G N N° NC - 31 - VII
ECHELLE : 1/200 000
BASSAR

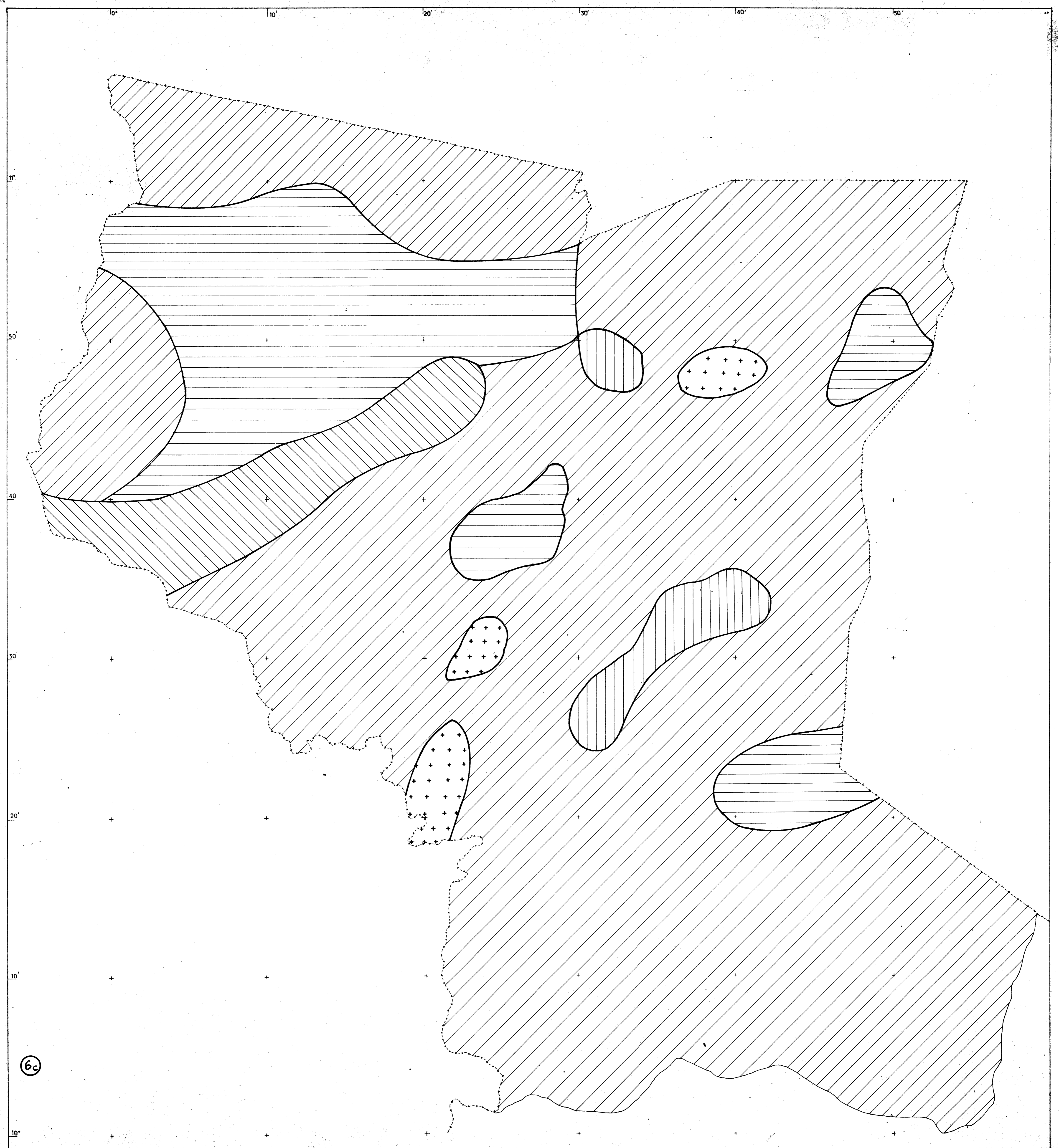


O.R.S.T.O.M	HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
VEGETATION	
D'APRES CARTE I.G.N	N° NC 31 VIII
ECHELLE 1/200.000	DJOUGOU



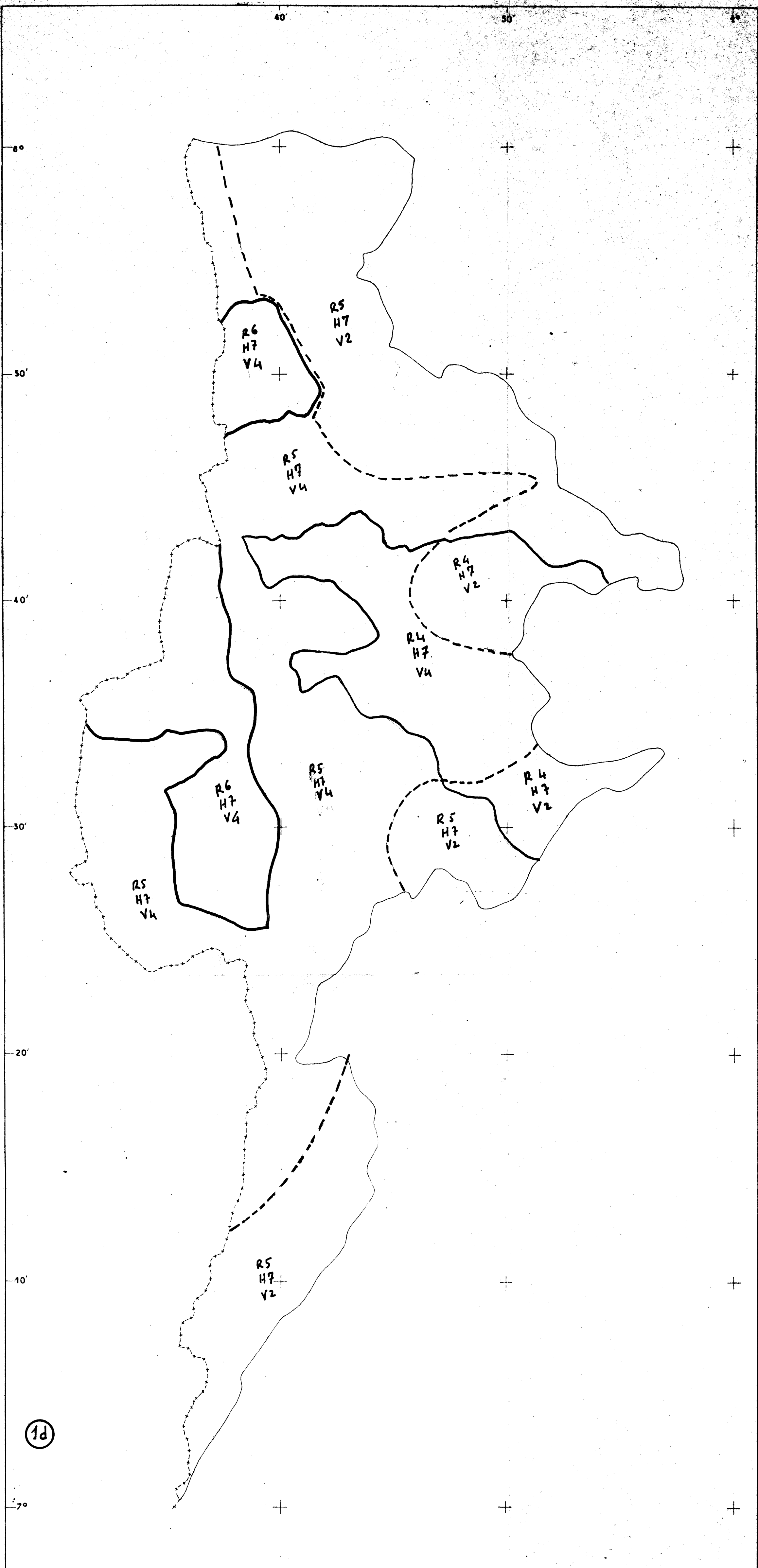
5c

O.R.S.T.O.M	HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
VEGETATION	
D'APRES CARTE I.G.N N° NC-31-XIV	
ECHELLE 1/200 000	NATITINGOU



6c

O.R.S.T.O.M. HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE
VEGETATION
D'APRES CARTE I.G.N. N° NC-31-XIII
ECHELLE : 1/200.000 MANGO



ORSTOM HYDROLOGIE	
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
D'APRES CARTE I G N N° N B - 31 - XIX	
ECHELLE: 1/200 000	BADOU

30

40

50

60

50

40

30

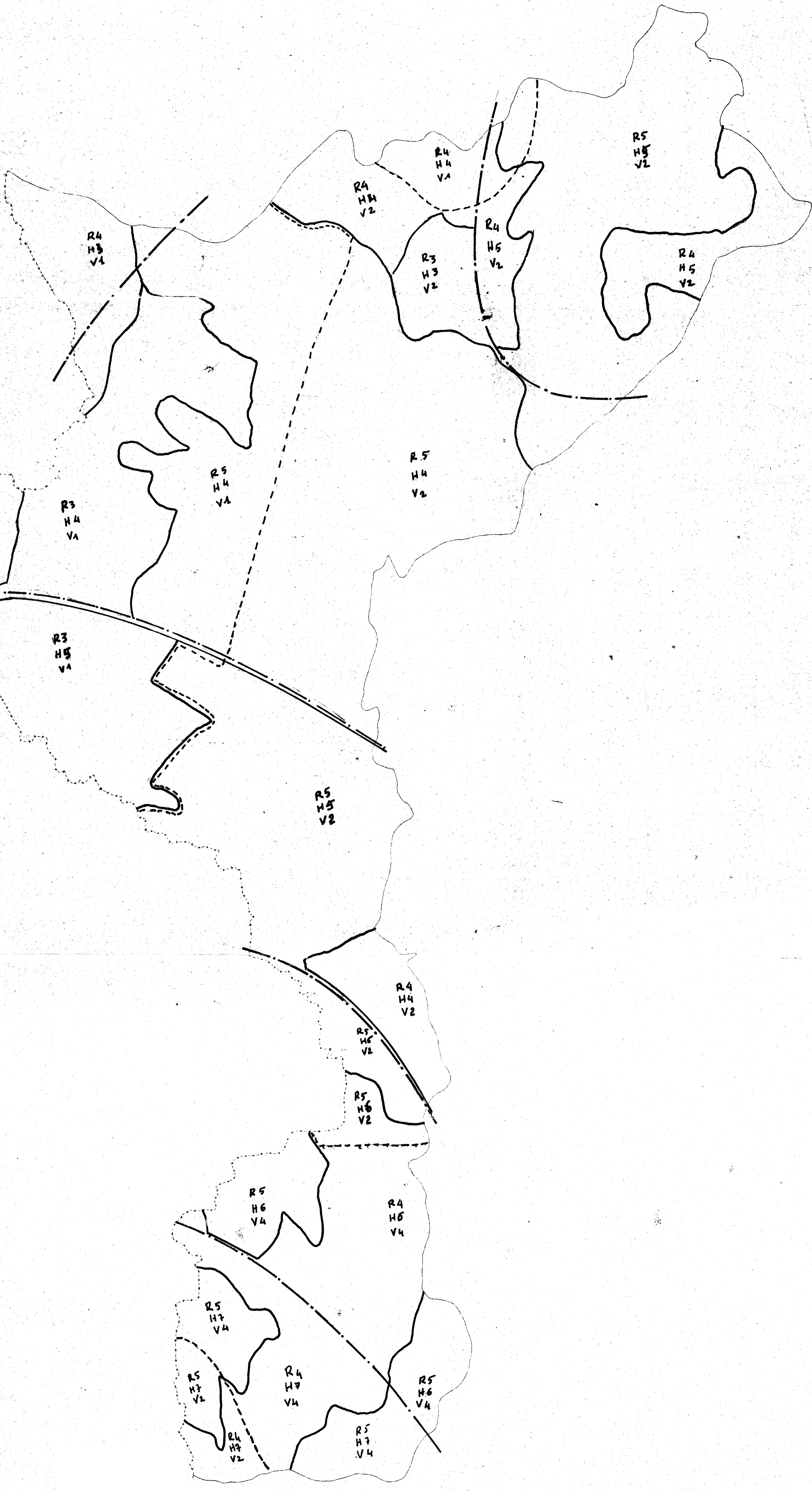
20

10

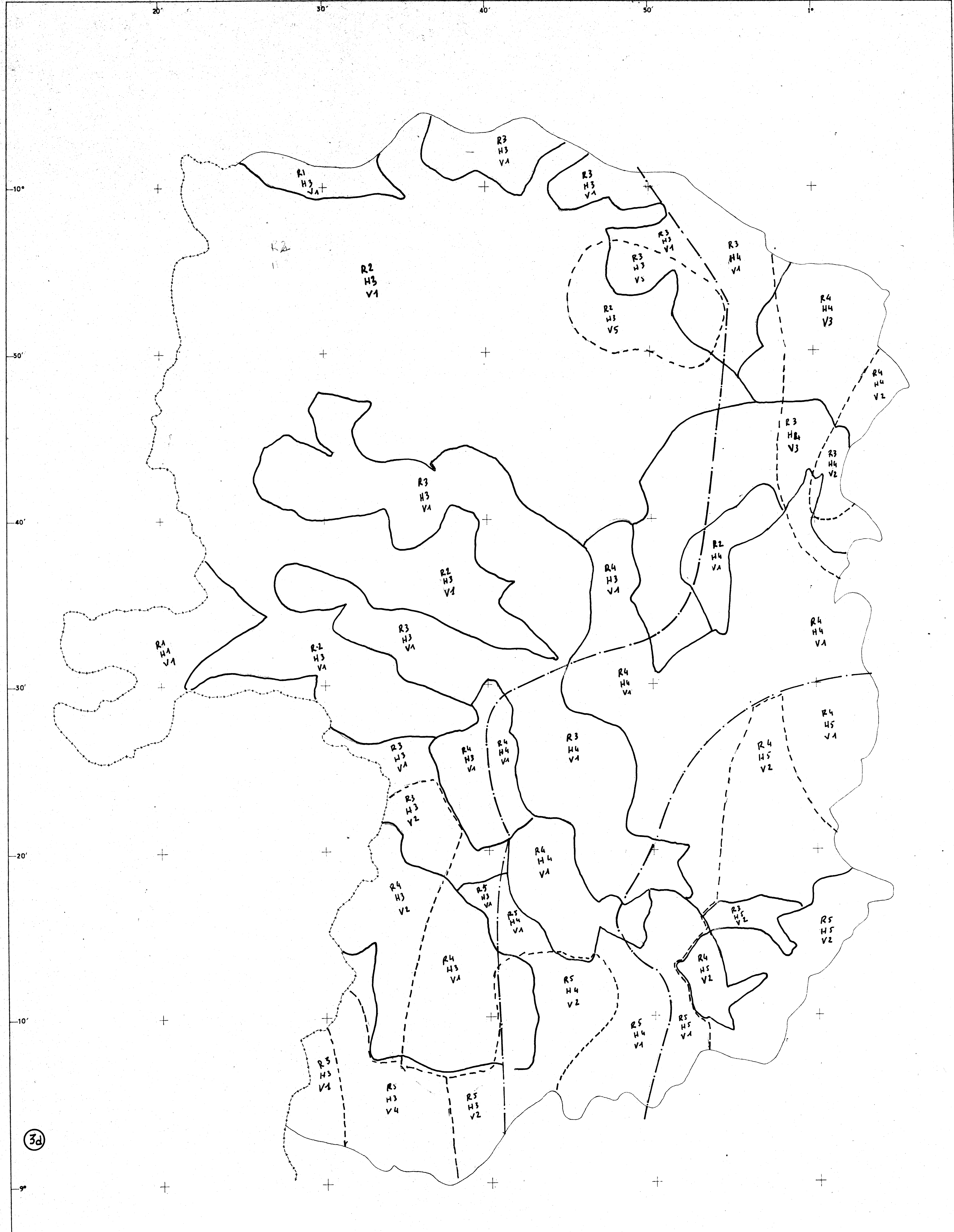
0

5

2a

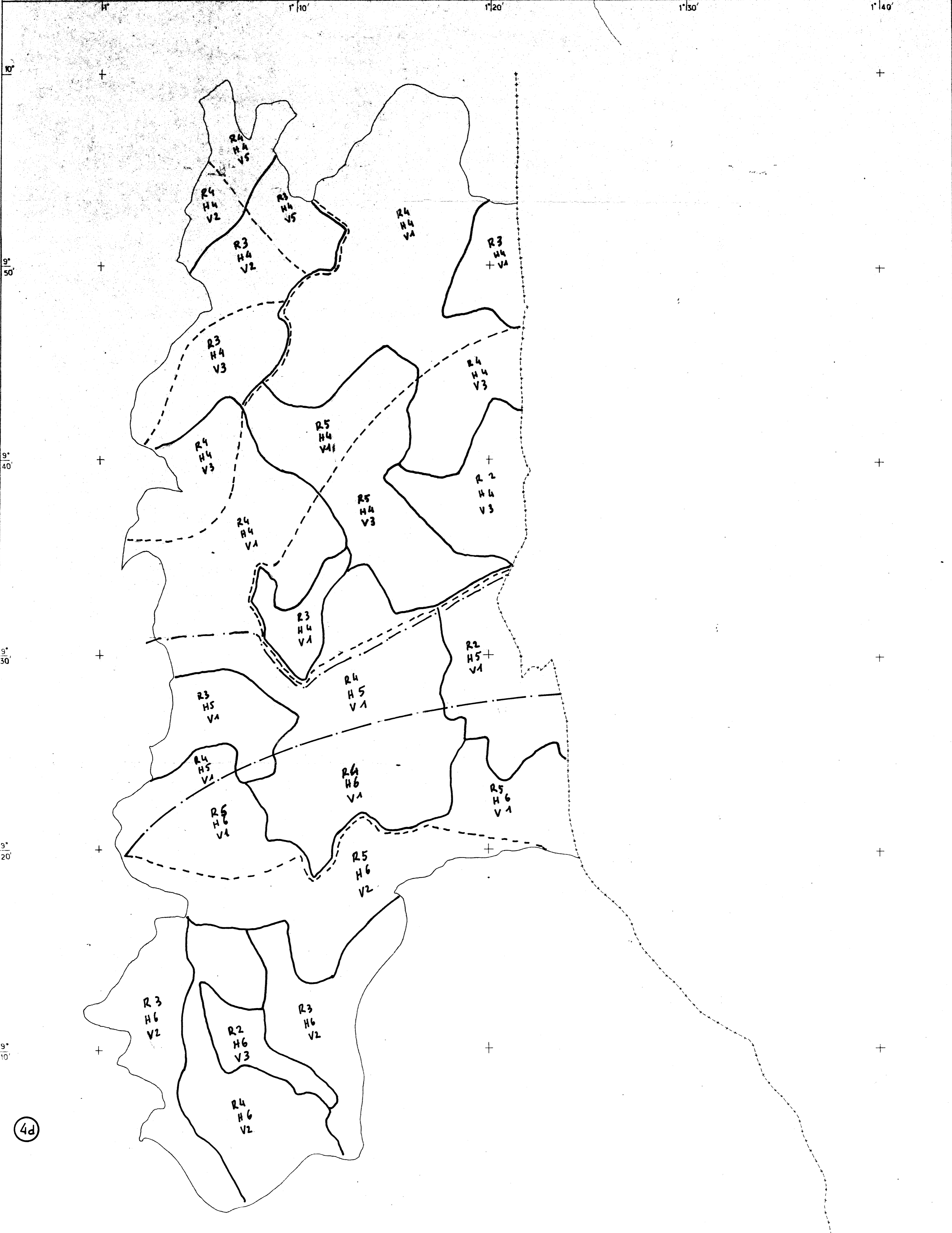


O. R. S. T. O. M. HYDROLOGIE
 ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE
 D'APRES CARTE I.G.N. N° NC-31-1
 ECHELLE : 1/200000 FAZAO

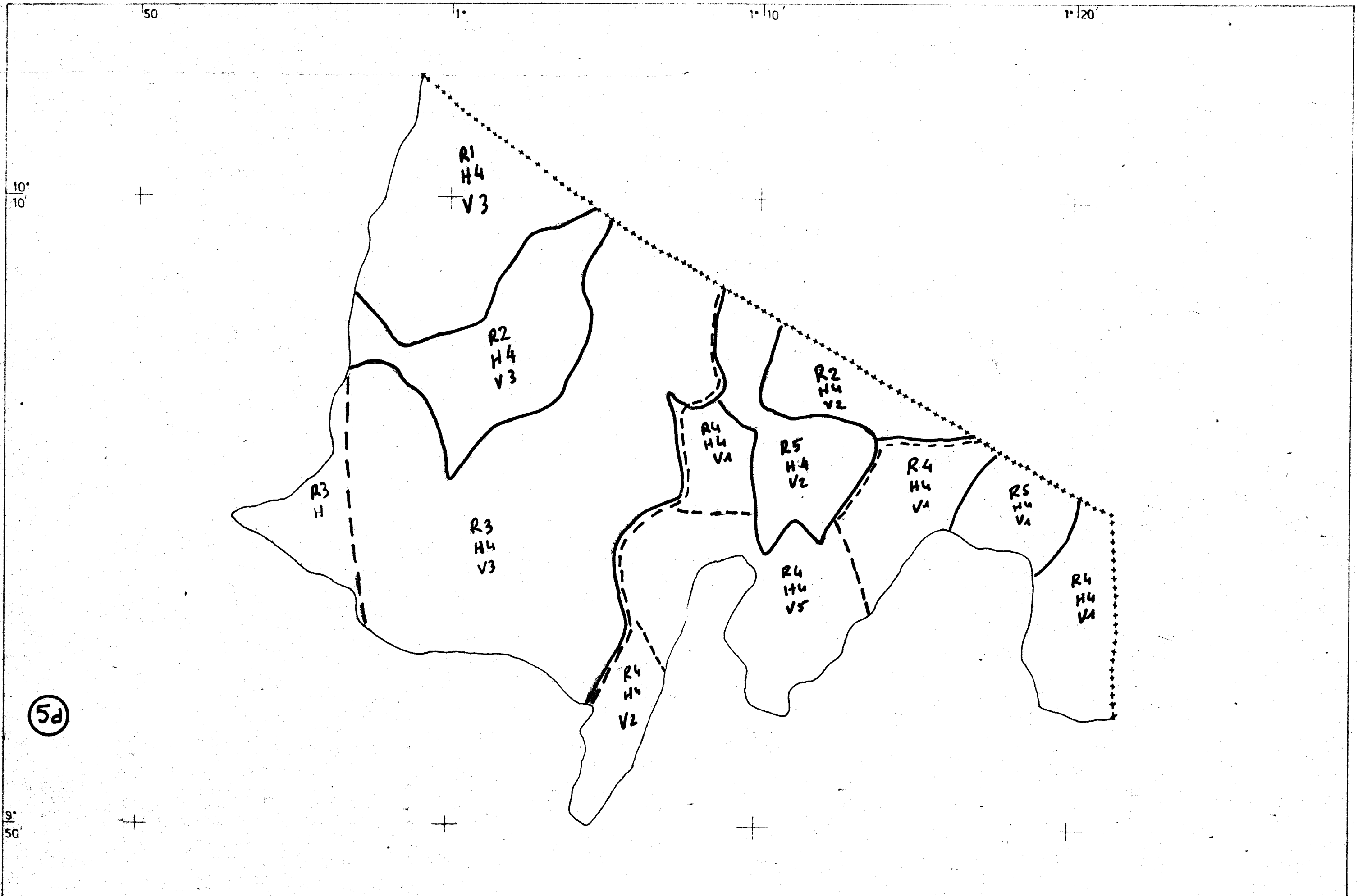


3d

ORSTOM HYDROLOGIE	
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
D'APRES CARTE I G N N° NC - 31 - VII	
ECHELLE : 1/200 000	BASSAR

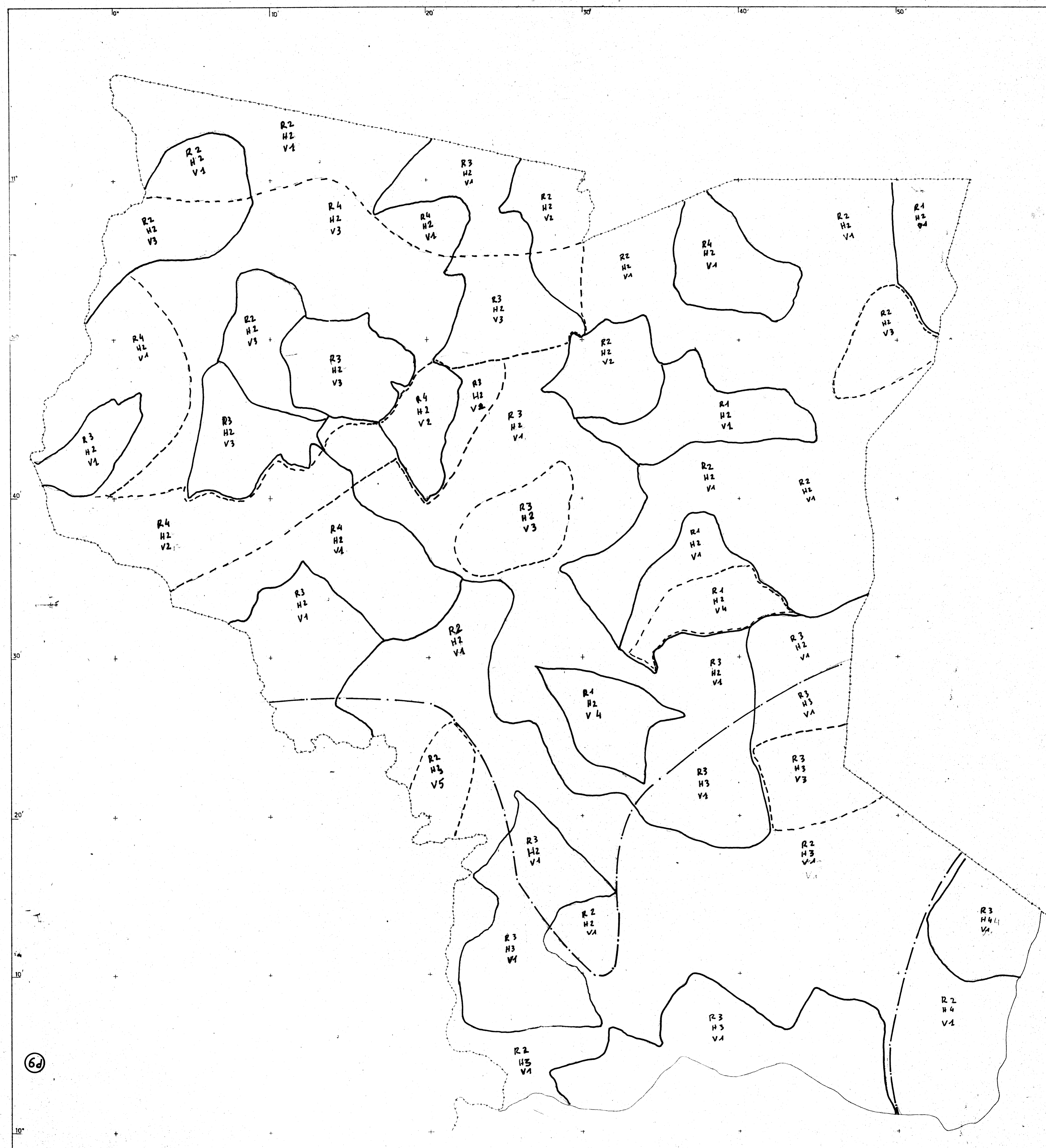


O.R.S.T.O.M	HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
D'APRES CARTE I.G.N. N° NC 31 VIII	
ECHELLE 1/200.000	DJOUGOU

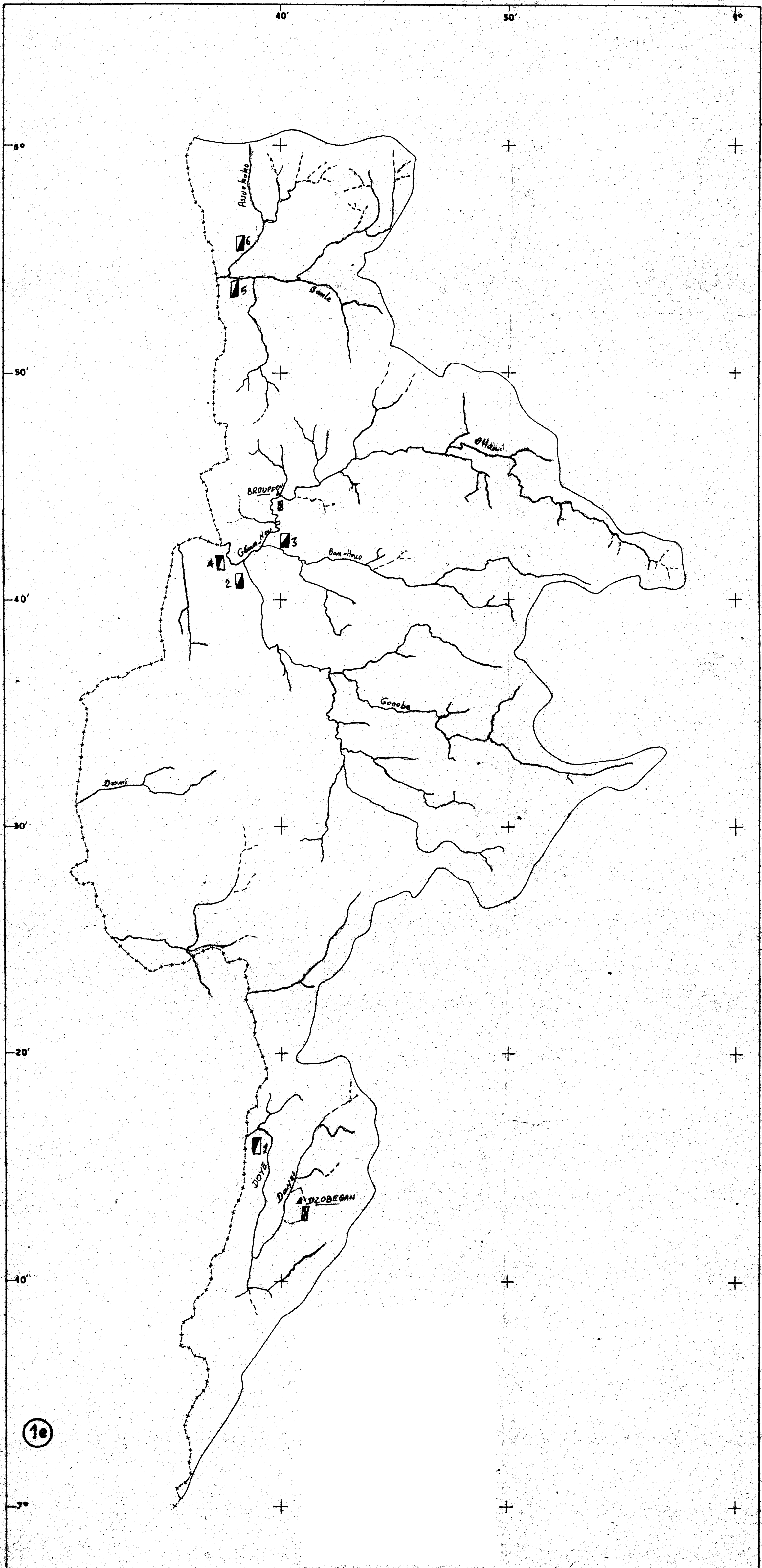


5d

O.R.S.T.O.M	HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
D'APRES CARTE I.G.N N° NC-31-XIV	
ECHELLE 1/200 000	NATITINGOU

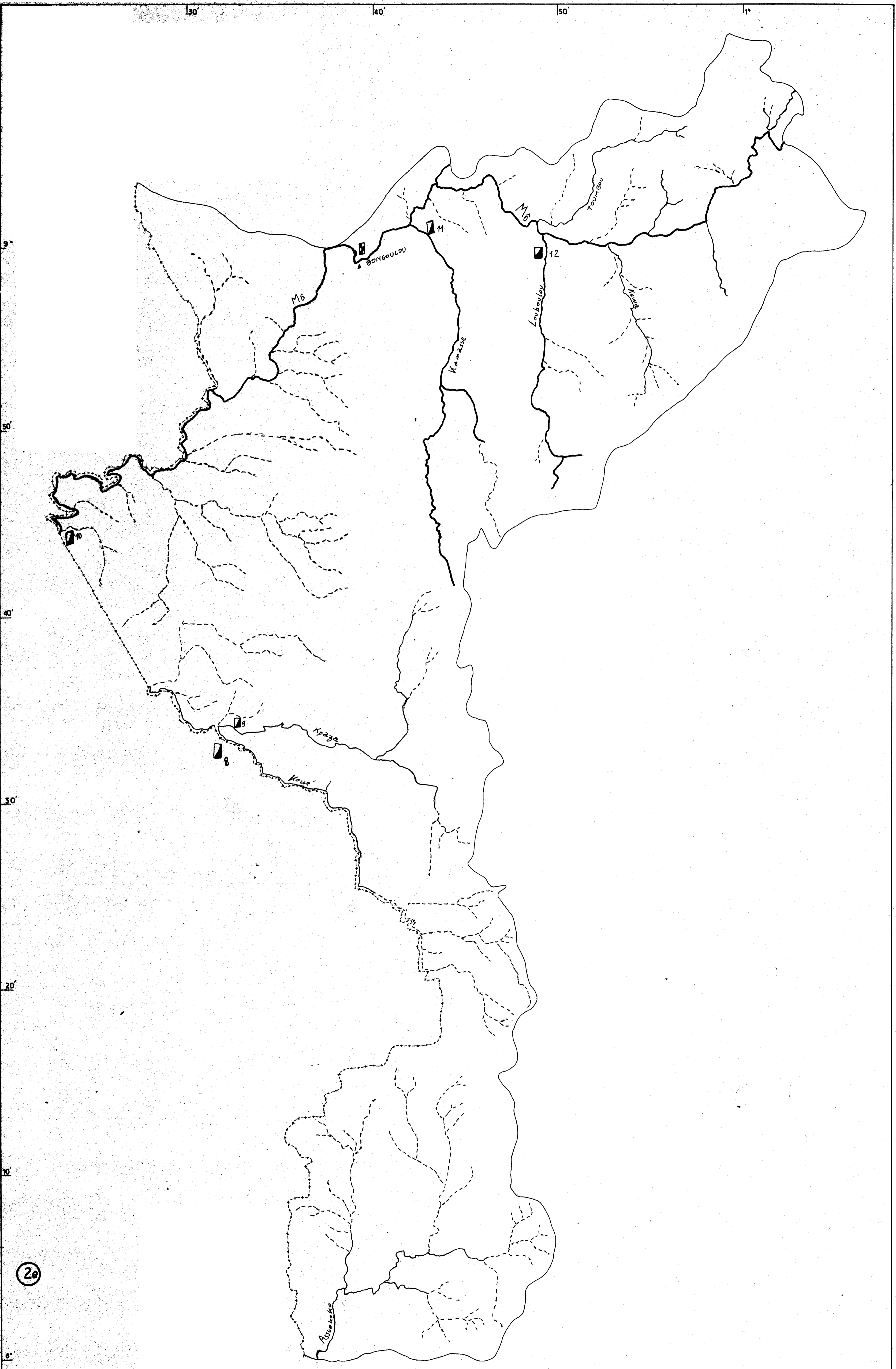


O.R.S.T.O.M HYDROLOGIE
 ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE
 D'APRES CARTE I.G.N N° NC-31-XIII
 ECHELLE: 1/200.000 MANGO



1e

ORSTOM HYDROLOGIE	
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
D'APRES CARTE I.G.N. N° NB - 31 - XIX	
ECHELLE: 1/200 000	BADOU



2e

O. R. S. T. O. M. HYDROLOGIE	
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
D'APRES CARTE IGN N° NC-31-1	
ECHELLE : 1/200000	FAZA O

20' 30' 40' 50' 1°

10°

50'

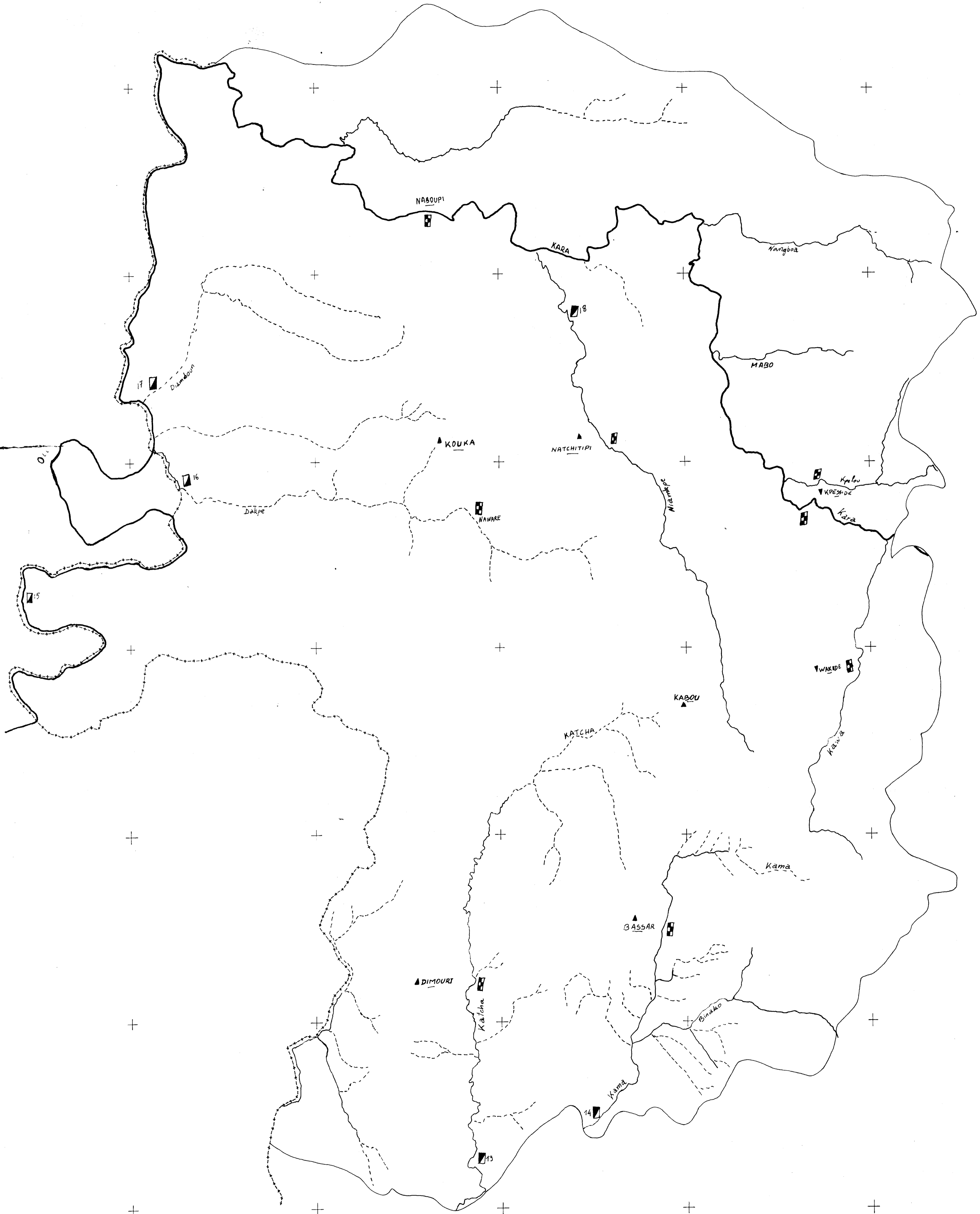
40'

30'

20'

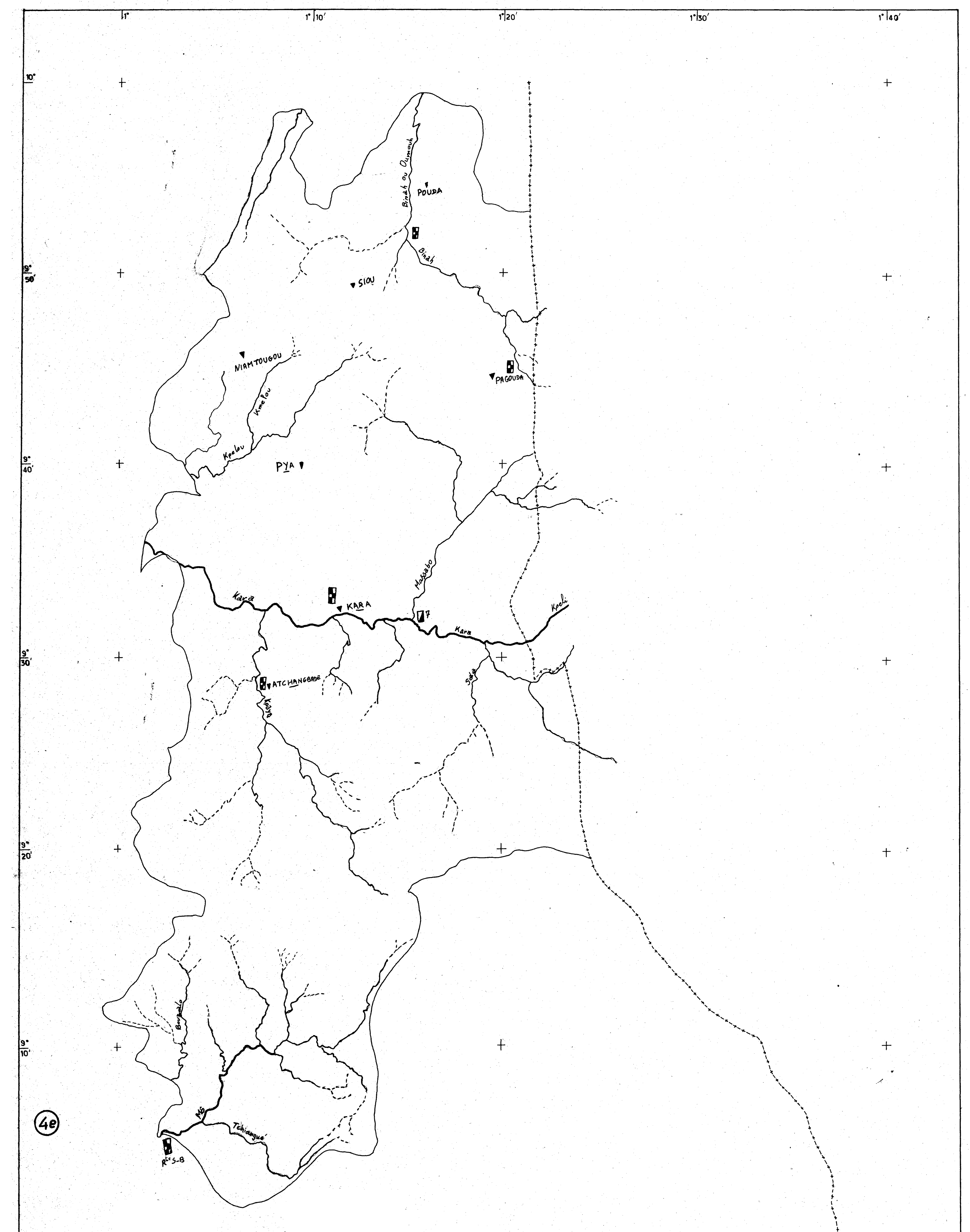
10'

9°



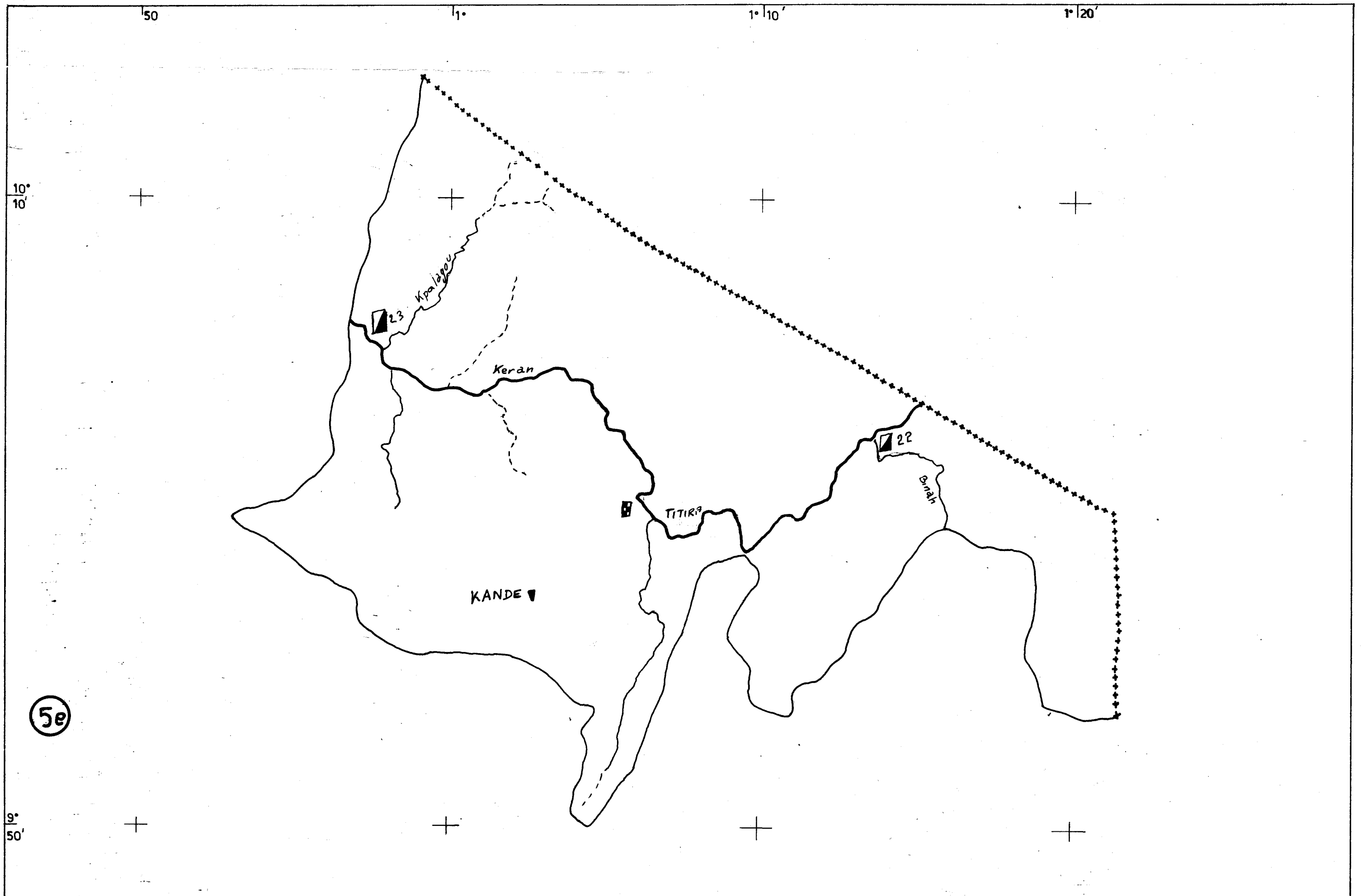
3e

ORSTOM HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE
D'APRES CARTE I G N N° NC - 31 - VII
ECHELLE : 1/200 000
BASSAR

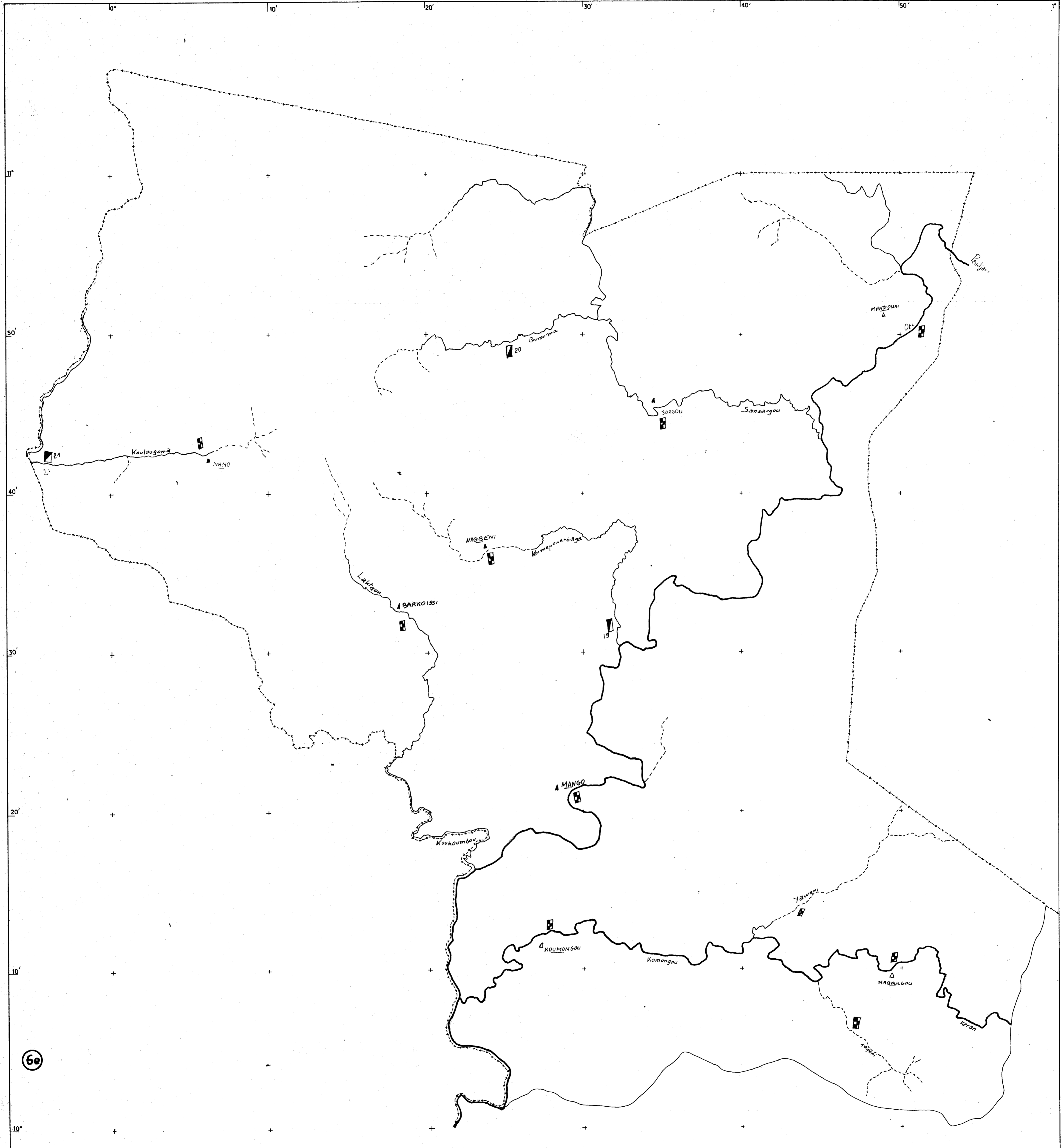


4e

O.R.S.T.O.M	HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
D'APRES CARTE I.G.N N° NC 31 VIII	
ECHELLE 1/200000	DJOUGOU



O.R.S.T.O.M	HYDROLOGIE
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
D'APRES CARTE I.G.N N° NC-31-XIV	
ECHELLE 1/200 000	NATITINGOU



O.R.S.T.O.M HYDROLOGIE	
ZONE HYDROLOGIQUE THEORIQUEMENT HOMOGENE	
D'APRES CARTE I.G.N N° NC-31-XIII	
ECHELLE : 1/200.000	MANGO

O. R. S. T. O. M.

Direction générale:

24, rue Bayard, 75008 Paris

Service des Publications:

70-74, route d'Aulnay, 93140 BONDY

O. R. S. T. O. M.

B. P. 375 LOME - Togo