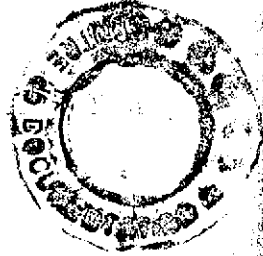


A4E3

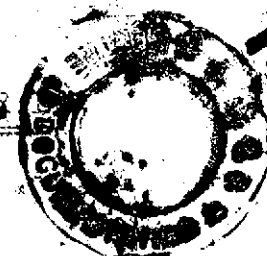
181

1228



RECEIVED
U.S. POST OFFICE
NEW YORK, N.Y.

1942



11220

INTRODUCTION	1
Divisions administratives	2
Voies de communications	2
Fond topographique	2
APERÇU GEOGRAPHIQUE de la REGION	3
Relief	3
Hydrographie	3
Climat	4
Végétation naturelle	5
OBSERVATIONS sur les POINTS d'EAU	6
Cercle de Kaya	6
Cercle de Ouahigouya	10
Cercles de Tougan et de Koudougou	12
Cercle de Yako	13
Cercles de Dori et de Fada n'Gourma	14
Cercle de Tenkodogo	15
Cercle de Ouagadougou	16
NATURE des COUCHES AQUIFERES	18
Alimentation des nappes	20
Profondeur du niveau hydrostatique	21
EAUX SUPERFICIELLES	23
ETUDE CHIMIQUE	25
Diagrammes logarithmiques	25
Carte des variations de l'extrait sec	27
Diagrammes hexagonaux	27
Cartes des teneurs en différents ions	33
CONCLUSIONS	35
TABLE DES PLANCHES ET CARTES	36

INTRODUCTION

La Direction Fédérale des Mines et de la Géologie ayant entrepris en 1952 un inventaire des ressources hydrauliques, j'ai été amené, à partir de cette date, à réunir le plus de renseignements possibles sur les points d'eau, dans la mesure où cette enquête était compatible avec l'avancement normal du levé de carte géologique.

La région levée de décembre 1952 à avril 1956 est limitée au nord par le parallèle 14°, au sud par le parallèle 12°, à l'est par le méridien 0°. A l'ouest, la limite est constituée par le méridien 2° (au nord du 13° parallèle) et par le méridien 1° 30' (au sud du 13° parallèle). Le centre de cette région est Kaya.

Les régions situées plus à l'ouest (jusqu'au méridien 3°) ont été levées en 1949 et 1950, donc à une époque où l'inventaire des ressources hydrauliques n'était pas encore entrepris. Cependant j'ai eu l'occasion en avril 1954 de faire une tournée rapide dans le cercle de Yako et dans la subdivision Gourounsi (cercle de Koudougou), ce qui m'a permis d'inventorier une cinquantaine de points d'eau.

L'étude très sommaire qui suit n'appartient donc pas à un programme d'ensemble, et ne répond pas non plus à un but bien défini; elle a seulement pour objet de réunir d'une façon condensée la plus grande partie des observations que j'ai faites de 1952 à 1956 sur l'hydrogéologie de cette région.

La région étudiée couvre environ 50.000 km² et est peuplée de plus d'un million d'habitants. Il y a des puits dans presque tous les villages, et souvent une dizaine. Aussi il ne pouvait être question d'observer tous les puits, ni même un puits dans chaque village. Etant donné que l'inventaire des ressources hydrauliques ne devait pas retarder le levé de la carte géologique, je me suis borné à observer les points d'eau situés le long des itinéraires ou à proximité immédiate. D'autre part le nombre de points d'eau observés s'est trouvé limité par la nécessité d'emporter chaque fois un échantillon de deux litres d'eau et par le fait que les itinéraires ont été parcourus en majorité à bicyclette.

En plus des puits, j'ai prélevé quelques échantillons d'eau des lacs et des mares naturelles ou artificielles, pour les comparer à l'eau des puits voisins.

J'ai observé au total 371 points d'eau, ce qui correspond à un écartement moyen de 12 à 13 km.

DIVISIONS ADMINISTRATIVES

La région étudiée est entièrement située en Haute-Volta. Elle porte sur les cercles de Ouagadougou, Yako, Koudougou, Tougan, Kaya, Tenkodogo, Fada n'Gourma, Dori et Ouahigouya. Les limites des cercles ont été portées sur la carte des points d'eau au 1/400.000.

VOIES de COMMUNICATIONS

Les routes et les pistes ont également été portées sur la carte des points d'eau. On remarque que le réseau de voies de communications est assez dense, surtout dans les cercles de Ouagadougou, Yako, Koudougou et Kaya : plus des deux-tiers des villages dont les points d'eau ont été observés sont accessibles en voiture.

FOND TOPOGRAPHIQUE

Le fond topographique utilisé a été obtenu par réduction au 1/400.000 des cartes provisoires au 1/200.000 du Service Géographique de l'A.O.F. :

Feuille Koudougou	- ND - 30 - IV	(édition de 1946)
Feuille Ouagadougou	- ND - 30 - V	(édition de 1946)
Feuille Boulsa	- ND - 30 - VI	(édition de 1948)
Feuille Kaya	- ND - 30 - XI	(édition de 1949)
Feuille Fissila	- ND - 30 - XII	(édition de 1949)

Nos levés géologiques m'ont permis de compléter et le cas échéant de rectifier localement ces cartes.

APERÇU GÉOGRAPHIQUE de la RÉGION

R E L I E F

Toute cette région est une vaste pénéplaine, assez monotone, dominée par quelques collines. D'après le nivellement le plus récent (Mission Géophysique de l'OKSTON, 1953-54), l'altitude absolue de la pénéplaine varierait de 256 (au pont de la Volta Noire, sur la route de Koudougou à Dédougou) à 340 à Kaya.

D'après les cartes du Service Géographique, les plus élevées des collines ne dépasseraient guère 150 à 200 m au-dessus du niveau de la pénéplaine; elles atteindraient donc environ 500 m au-dessus du niveau de la mer. Les collines forment quelques massifs, isolés les uns des autres: le massif de Sanguié au NO de Koudougou, le massif de Pilimpikou dans le sud du cercle de Yako; le plus important est le massif qui s'étend du sud de la subdivision des lacs à l'ouest et au sud de Kaya.

HYDROGRAPHIE

La région est partagée entre les bassins versants de quatre cours d'eau: Volta Noire, Volta Rouge, Volta Blanche, Niger.

La Volta Noire, qui coule au SO de la feuille, est le seul cours d'eau relativement important; elle vient de la région de Banfora, et a donc parcouru environ 400 km lorsqu'elle franchit le méridien 3°. C'est la seule rivière permanente de la région. Aux plus basses eaux, la hauteur d'eau serait de 1 m,50 environ, et la largeur du lit mineur d'une vingtaine de mètres; aux plus hautes eaux, la profondeur atteindrait 6 m, et l'inondation couvrirait environ 500 m. Les riverains, d'ailleurs très peu nombreux, n'ont que quelques pirogues, et ne s'en servent que pour traverser la rivière; mais on voit quelques pêcheurs et chasseurs venus de Gold-Coast; ils ne peuvent circuler en pirogue que de novembre à février environ; c'est à dire que la Volta Noire n'a pratiquement aucune valeur économique à l'heure actuelle. Dans les limites du cercle de Koudougou, elle reçoit quelques affluents sur sa rive gauche; ce sont de petits cours d'eau qui ne coulent que pendant cinq à six mois.

La Volta Rouge est une rivière beaucoup modeste; elle provient des environs de Boussé. Comme elle n'a pas de source, elle ne commence à couler qu'après les premières pluies, jusque novembre ou décembre; ensuite ce n'est plus qu'un chapelot de mares.

Le bassin de la Volta Blanche occupe une surface beaucoup plus considérable; cette rivière a plusieurs origines dans le Yatenga (cercle de Ouahigouya), mais par sa source à proprement parler. A Kirsai, la Volta Blanche n'a son cours que pendant cinq à six mois; à Mané, elle coule un peu plus longtemps. La Volta Blanche reçoit à droite et à gauche quelques affluents temporaires dont la longueur ne dépasse pas 20 km.

Le nord et l'est de la région sont drainés par de petits affluents du Niger.

Une particularité importante de ce pays est la présence de lacs. Dans la subdivision des lacs, on trouve le plus important, le lac de Bam (15 km de long) et plus au nord le lac de Bouraouga. Ils sont plus nombreux, mais moins importants dans le cercle de Kaya: lacs de Dem, de Delga, de Sian, mare de Touga. On remarque que la plupart de ces étendues d'eau naturelles sont peu éloignées de la ligne de partage des eaux entre la Volta Blanche et le Niger; il est possible qu'au cours de périodes géologiques relativement récentes, cette ligne de partage des eaux ait été soumise à quelques fluctuations, ce qui est facile dans un pays aussi plat.

A ces lacs naturels, l'homme a ajouté un grand nombre de lacs de barrages, établis soit pour l'alimentation de la population ou du bétail, soit pour la culture; les plus anciens de ces barrages ont une quarantaine d'années, les plus récents quelques années seulement.

C L I M A T

La région est en grande partie comprise dans la zone de climat "nord-soudanien"; cependant le coin NE (Dori) est dans la zone de climat "sud-sahélien". Ces deux climats sont assez peu différents; la différence consiste essentiellement en un total de précipitations moins élevé et en un maximum de température plus élevé dans la zone sud-sahélienne.

A) Pluies. Le climat est assez sec et se caractérise par deux saisons nettement distinctes: une saison sèche et une saison pluvieuse. Cette dernière comprend: une saison courte avec des orages violents et espacés (15 mai au 15 juin environ) et une saison de pluies abondantes qui commence vers le 15 juillet et dure jusqu'au début d'octobre. Ces deux saisons sont séparées par un mois plus sec (15 juin au 15 juillet environ). Ceci n'est pas visible sur les graphiques de pluviosité établis mois par mois: en effet les hauteurs de pluies sont totalisées du 1^{er} au 30 ou au 31 de chaque mois, et le petit minimum de pluviosité du 15 juin au 15 juillet est entièrement absorbé par le total beaucoup plus important des pluies du début juin et de la fin juillet. Cependant, dans la zone sud-sahélienne (Dori), il n'y a qu'une saison des pluies, qui a son maximum en juillet-août.

Le total des précipitations est en moyenne de 480 mm à Dori, 600 mm à Fougouri et à Djibo, 700 mm à Kaya, 800 mm à Koupéla et Ouagadougou, 900 mm à Manga; il est à remarquer que les pluies sont très irrégulières et le total peut varier d'une année à l'autre dans la proportion de 1 à 3; les isohyètes sont assez obliques par rapport aux parallèles géographiques: à latitude égale, il tombe en général plus d'eau à l'ouest qu'à l'est.

Les plus fortes précipitations observées à Ouagadougou au cours des dernières années sont les suivantes :

le 26 août 1943	95 mm en 1 h
le 25 août 1945	97 mm 1/2 en 5 h, dont 80 en 2 h
le 14 août 1949	89 mm en 13 h, dont 60 en 1 h
en juin 1942	27 mm en 15 minutes

B) Vents. De novembre à mars souffle l'"harmattan", vent sec du NE en de l'NNW; vitesse moyenne 10 km/h; jusque début février il est assez frais, mais en mars il devient torride. En avril s'opère le changement de vent : pendant un mois il semble hésiter : assez souvent il souffle le matin du NE et l'après-midi du SO; la nuit, il tombe complètement; vitesse moyenne 9 km/h. De mai à octobre, c'est le régime de mousson; le vent souffle du SSO, mais vire brusquement avant les orages; la vitesse moyenne qui est de 14 km/h de mai à août, tombe à 10 km/h en septembre et à 6 km/h en octobre. Fin octobre, le changement de régime est beaucoup plus brusque qu'en avril.

C) Températures. Il existe deux causes de variation de température dans la région : l'orientation de la terre par rapport au soleil, et les pluies. La première cause tend à produire les maxima de température en juillet-août, et les minima en décembre-janvier; la seconde cause tend à faire baisser la température au moment des pluies. La combinaison de ces deux facteurs produit un maximum de température du 15 février au 15 mai, et un second petit maximum à la fin de la saison des pluies (du 15 septembre au 15 novembre). Le minimum le plus important se situe de décembre au début de février, cependant qu'il existe un second petit minimum de juillet à septembre.

VEGETATION NATURELLE

Au sud du parallèle 13°45' environ, le pays est dans la zone de savane arbustive ou boisée. A vrai dire les besoins d'une population dense ont peu à peu supprimé la "brousse", et les arbres ne sont pas très nombreux. Les régions les plus déboisées sont les environs de Koupéla et de Ouagadougou. Au contraire, les régions inhabitées ou peu peuplées ont conservé leur couverture végétale: en particulier les bords des cours d'eau.

Au nord du parallèle 13°45' environ, commence la zone sahélienne: sous l'influence d'un climat plus sec, la végétation devient beaucoup plus clairsemée. Les épineux, déjà présents plus au sud deviennent prédominants.

OBSERVATIONS sur les POINTS d'EAU

CERCLE de KAYAA) Canton de Téma

Téma: un seul puits, maçonné, dans le jardin du chef, tarit deux mois; suffit à peine aux besoins de la famille du chef; la population du village s'approvisionne à un barrage situé à 2 km 1/2 environ qui ne manque jamais d'eau

Bekin: nombreux puits; l'eau ne manque pas

Séréfin: 6 puits dans le village; l'eau ne manque pas

Dacouly: 5 puits dans le village; l'eau ne manque pas

Kyétaga: 1 puits à 1500 m à l'E de la case du chef; l'eau ne manque pas

Gangodogo: 2 puits à 1 km SO; insuffisants en mai-juin

Guippa: une dizaine de puits; l'eau ne manque pas

Niangala: 1 puits à 1 km O; tarit un mois

Gombé: nombreux puits dont cinq ne tarissent qu'un mois, les autres plus longtemps.

Tigssaghebo et Guilla: pas de puits; une mare artificielle entre les deux villages.

B) Canton de Mané

Silmidougou: 13 puits dont 6 groupés près de la maison du chef; l'eau ne manque pas

Gala: 3 puits à 500 m NO; l'eau manque 2 mois; il y a aussi une mare à 2 km à l'ouest du village

Tanséogo: 3 puits; l'eau manque deux mois

Zeko: 4 puits dans le village; l'eau ne manque pas

Mané: 4 puits dans le village; l'eau ne manque pas

Boulli: 1 puits et une mare

Baskouda: 2 puits à 500 m SO; l'eau ne manque pas

C) Canton de Kaya

Kaya: nombreux puits; l'eau ne manque pas

Saba: plus de 10 puits (quartier Soulayaka); l'eau suffit

Baghsalego: nombreux puits; l'eau ne manque pas

Sidogo: 3 puits dans le village; l'eau ne manque pas

Kondibito: 1 puits; l'eau manque deux mois

Sorodin: 3 puits à 700 m NE; l'eau ne manque pas

Tamassogo: pas de puits; la population s'approvisionne en eau aux puits de Sorodin (2 km 1/2 SO)

Sargo: 15 puits dans le village; l'eau ne manque pas; nécessité de curer les puits chaque année

Coineyan: un seul puits; tend à s'ébouler

Darané: 2 puits; l'eau ne manque pas tous les ans

Dabio: nombreux puits de vallée; l'eau ne manque pas

Dafia: une mare artificielle à 2 km O

Nagraogo: 3 puits; l'eau ne manque pas tous les ans

Zengo: 5 puits dans le village; l'eau ne manque pas

Dobra: un puits de vallée; l'eau manque 3 mois par an

Biou: nombreux puits de vallée; l'eau ne manque pas

Daké: plusieurs puits de vallée; insuffisants de mars à mai
Santaba: 3 puits dont un maçonné; l'eau ne manque pas
Dem, Dombila, Kamsaoncho, Coquin: pas de puits; la population s'approvisionne au lac de Dem qui habituellement ne sèche pas; lorsque le lac est à sec, on creuse des puits de vallée pour utiliser la nappe alluviale
Dalga: pas de puits; un lac
Zéréderin: un puits insuffisant + un puits cimenté effondré
Danesma: 4 puits; l'eau ne manque pas
Iasao: 5 puits de vallée; l'eau manque 3 ou 4 mois; quand il n'y a plus d'eau, la population s'approvisionne à Namissigna (10 km)
Perce: 4 puits de vallée; eau insuffisante pendant 4 mois
Namissigna: plusieurs puits à 1 km 1/2 N; eau manque en mai
Tionégha: un puits; l'eau ne manque pas tous les ans
Diguilla-Batenga: 4 puits dont un maçonné; l'eau ne manque pas
Ga: 2 puits (eau insuffisante) et une mare
Nioranga: pas de puits; une mare artificielle insuffisante
Kiriatenga-Namissigna: 11 puits; l'eau ne manque pas
Sian: un lac
Gouloughin: 2 puits; l'eau ne suffit pas

D) Canton de Fissila

Solanga ou Nyagré: 2 puits; l'eau ne manque pas
Hoube: 10 puits de vallée; l'eau ne manque pas
Gulennabila: plusieurs puits de vallée; l'eau ne manque pas
Madour: une quinzaine de puits; ne tarissent pas complètement
Iaconé: 4 puits dans le village; l'eau manque 3 mois
Korkou: 2 puits à 800 m ONO; l'eau manque 2 mois 1/2
Niandra: 2 puits à 1 km E; l'eau manque 3 mois; quand l'eau manque, la population s'approvisionne à Gouandra (7 km)
Serboulga: 3 puits à 500 m SE; l'eau manque 2 mois; quand l'eau manque, la population s'approvisionne à Baghaolego (10 km)
Dibilon: 13 puits; l'eau ne manque pas
Koula: 1 puits; l'eau manque 2 mois
Foulallé: nombreux puits dont un maçonné (1953); l'eau manque deux mois; à ce moment la population s'approvisionne à Demma (5 km)
Ouenboulou: 6 puits dont un cimenté (1953); l'eau ne suffit pas
Foulga: une mare artificielle
Marga: une mare artificielle
Lilbouré: une mare artificielle
Fissila-Namaneran: 5 puits dont un maçonné (1950); l'eau ne manque pas
Fouroun: 4 puits; l'eau ne manque pas
Solegnoré: plusieurs puits; l'eau ne suffit pas
Kiemna: un lac de barrage
Gouennega ou Gouandra: plusieurs puits; l'eau ne manque pas
Ouenpassé: un puits; l'eau ne suffit pas
Napamboumbou: une mare
Tan Nioke: 11 puits à 1600 m SO; l'eau ne manque pas

2) Canton de Pingsa

Yalogo et Kinsasoundou: 7 puits situés entre les deux villages; l'eau ne manque pas
Pingsa: un lac de barrage
Moyaba: 3 puits; l'eau ne manque pas tous les ans
Nana: 2 puits de vallée à 800 m NO; l'eau ne manque pas
Daogo: une dizaine de puits; l'eau ne manque pas
Onapassé: nombreux puits de vallée; l'eau ne manque pas
Nabi: un puits de vallée; l'eau ne manque pas
Norédagha ou Soumnocho: 10 puits; l'eau ne manque pas
Kartouni: 3 puits à 700 m O; l'eau ne manque pas
Ouanobe: 6 puits; l'eau ne manque pas
Pélaoué: 6 puits; l'eau ne manque pas
Outekoula: ou Dabourkou: 2 puits; l'eau ne manque pas

3) Canton de Bouscouna

Ouahigouya: pas de puits; deux petits lacs de barrage à lka 1/2 du village; l'eau ne suffit pas
Karainocho: nombreux puits; eau abondante
Louga: un lac de barrage
Imiougon: 3 puits dans le village; l'eau ne manque pas
Magnonbenga: 7 puits; l'eau ne manque pas
Ouga: 3 puits; l'eau ne manque pas
Sirgui: 1 puits; l'eau ne manque pas tous les ans
Tasalla: 4 puits; l'eau ne manque pas
Soredin: une mare artificielle
Massa: un seul puits à 1 km ONO; l'eau ne manque pas
Bouscouna ou Kongrigoougon: deux puits; l'eau ne suffit pas
Boilé: pas de puits; la population s'approvisionne à Bouscouna (3 km)
Ouapoghe: 6 puits; l'eau manque 4 mois
Sabouri-Makera: 1 puits à 1 km 1/2 NO; l'eau ne manque pas
Raditenga: un seul puits; l'eau ne manque pas
Finsé: un seul puits; l'eau ne manque pas
Soubouga et Goudré: pas de puits; un lac de barrage
Sambouga: une mare artificielle
Ziga: pas de puits; le terrain est ébouleux (arène) un puits cuvelé est nécessaire; la population s'approvisionne à Kyenkyelogo (7 km) ou à Boilrin (7 km)
Kyenkyelogo: 6 puits; l'eau ne manque pas
Sabtenga: pas de puits; la population s'approvisionne à Kyenkyelogo (3 km)
Gouabratenga: plusieurs puits de vallée
Forqui: nombreux puits dont un maçonné; l'eau manque 3 mois
Milicouabé: une mare artificielle
Dargo: une mare artificielle
Tanniga: 3 puits de vallée; l'eau ne manque pas

4) Canton de Tongouri

Tongouri: un lac de barrage
Bélocho: 11 puits en deux groupes; l'eau ne manque pas
Daogo: une dizaine de puits; l'eau ne manque pas
Houbandé: nombreux puits à 600 m EB; l'eau ne manque pas
Beuroua: nombreux puits et un petit barrage

Dhemmoendé: nombreux puits; l'eau manque un mois et demi
Cinéaïdio: une dizaine de puits; l'eau manque un mois
Zilongendé: 6 puits de vallée; l'eau ne manque pas
Ditkouliga: mare de Fouga
Boulmanga: 3 puits à 1,250 km SE; l'eau ne manque pas
Kotoulgoun: 10 puits; l'eau ne suffit pas
Kolléré: pas de puits; la population s'approvisionne à Kotoulgoun
Gouéongo: deux puits dans le village; l'eau ne manque pas
Taparko: pas de puits; la population s'approvisionne à Gouéongo
 (5 km)
Yalogo: une dizaine de puits de vallée; l'eau ne manque pas
Bougou: 4 puits à 1 km E du village; l'eau ne manque pas
Mazadogo: puits à 800 m SO; l'eau manque 3 mois 1/2
Koussoukoré: nombreux puits dans le village; l'eau ne manque pas
Koulpouso: une dizaine de puits; l'eau ne manque pas
Damhargo-dagha: plusieurs puits; l'eau ne manque pas
Damhargo-nayiri: plusieurs puits et un petit barrage (Bouroum)
Ninnongou: 3 puits de vallée; certaines années, l'eau peut
 manquer un mois
Kalibagha et Tiggachabo: puits de vallées
Tilga: deux groupes de puits; l'eau ne manque pas tous les ans
Nantenga: 4 puits de vallée à 1100 m ESE; eau ne manque pas
Bagadé: un puits dans le village; l'eau ne manque pas
Bellagha: 2 groupes de puits; à 1'0 et au S du village; l'eau
 ne manque pas
Zaongo: nombreux puits de vallée; l'eau ne manque pas
Nyédhaongo: 4 puits de vallée; l'eau ne manque pas
Zéréderin: plusieurs puits et un barrage; eau ne manque pas
Teyerdin: 15 puits à Teyerdin; l'eau manque 6 mois par an;
 la population s'approvisionne à 3 km
Zonnohe, Ouatié, Doussanka, Faspanga, Satabila, Gopologo:
 puits de vallées; l'eau ne manque pas
Boila: 3 puits à 1500 m NE; l'eau ne manque pas
Baghabtenga: 1 puits à 2 km S
Daquirba: 1 puits; très peu d'eau; la population s'approvisionne
 à Tilga (4 km)

E) Canton de Boulsa

Koug-néré: 3 puits de vallée; l'eau manque trois mois
Bagandé: pas de puits; la population s'approvisionne à Lalougou
 (4 km)
Dargo: nombreux puits; l'eau ne manque jamais
Bouss: 10 puits; l'eau ne manque jamais
Lilougou: 5 puits; l'eau est insuffisante en mai
Koussabelghe: 1 puits; eau insuffisante, surtout en avril-mai
Tougou: pas de puits
Sini: une vingtaine de puits; l'eau ne suffit pas
Niéga: deux puits maçonnés (1940, 1955)
Boulsa: nombreux puits et un petit barrage; eau ne manque pas
Gounga: pas de puits; la population s'approvisionne à Kéghé
Yaongo: nombreux puits; l'eau ne manque pas
Noli: deux puits de vallée; l'eau ne manque pas
Saghin: deux groupes de puits dont l'un ne tarit pas

Kobonakong: plusieurs puits, mais le puits cimenté (1937) est le seul bon puits du village
Kobonakong: trois puits creusés dans l'artès granitique; ils s'effondrent chaque année; un puits cimenté serait nécessaire; l'eau ne suffit pas
Karso ou Kankara Karso: un seul puits; l'eau ne suffit pas
Kandé: nombreux puits de vallée; l'eau ne manque pas
Kindatenga: deux groupes de 2 puits; l'eau ne manque pas
Diéfergon: 4 puits; l'eau ne manque pas
Andentenga: une dizaine de puits; l'eau ne suffit pas
Sonkrétenga: puits de vallée; eau insuffisante
Tambogho: deux puits dont un cimenté partiellement (1939); l'eau ne manque pas.

CERCLE de OUAKISSOUA

A) Canton de Kessouka

Karso: 5 puits dans le village; l'eau ne manque pas
Bouga: 8 puits; l'eau ne manque que rarement
Ylen: un seul puits; l'eau manque 3 mois 1/2
Kessouka: une vingtaine de puits; l'eau ne manque jamais
Iirin: 8 puits; l'eau ne manque pas

B) Canton de Ouindigui

Titao: un barrage
Bounga: un puits à 1300 m HNM; eau ne manque pas tous les ans
Ouindigui: 7 puits; l'eau ne manque pas
Bounga: 8 puits; eau insuffisante en mai-juin
Irvouitenga: 2 puits à 330 m HNM; eau insuffisante en mai-juin
Toulié: nombreux puits; l'eau ne manque pas
Péténé: nombreux puits; l'eau ne manque pas; il existe un puits cimenté mais il ne suffit pas en village
Fegouldé: 10 puits; l'eau ne manque pas tous les ans
Hitté: 10 puits creusés à 2 km 1/2 SSO; l'eau ne suffit pas
Dangona: 2 puits à 2200 m 0 du village, près du quartier
Honepouga: l'eau ne manque pas
Fansalaga: 11 puits; l'eau ne manque pas

C) Canton de Ziténga

Yilen: 9 puits; l'eau manque 3 mois; quand l'eau manque, on creuse des puits temporaires dans la vallée de la Volta Blanche (2 km 1/2 au S) pour exploiter la nappe alluviale.
Sindiri: 2 puits dans le village; l'eau ne manque jamais
Santaba: 7 puits; l'eau ne manque pas
Dargoma: 4 puits; l'eau ne manque pas
Fikaré: une quinzaine de puits; l'eau ne manque jamais
Gouanga: 3 puits; l'eau ne manque pas
Bouka: 15 puits; l'eau ne manque jamais
Vouananga: 6 puits; l'eau ne manque jamais
Niangouela: 8 puits dans le village; l'eau ne manque pas

D) Canton de Rindem

Loagha: 8 puits de vallée; l'eau ne manque pas
Tammaré: 11 puits dans le village; l'eau ne manque pas

Loulgon: un seul puits; il suffirait au village, mais à partir d'avril les habitants des villages voisins (Sam, Ivirié, Din-guilgha) viennent à Loulgon s'approvisionner en eau; aussi le puits ne suffit pas

Ibi: 5 puits à Ibi Koudré; insuffisants en mai-juin

Kongoussi: 6 puits et le lac de Sam

Risiam: 9 puits; l'eau ne manque jamais

Ialgha: une mare

Zandkom: un puits à 1 km S

Sabés: 10 puits et un petit barrage; l'eau ne manque pas

Oigélet: 5 puits; l'eau ne manque pas

Noh: un puits et une mare; l'eau ne manque pas

Onintini: un puits; l'eau ne suffit pas

Rollo: 15 puits de vallée; l'eau ne manque pas

Pogoro: 2 puits; l'eau ne manque pas

Boulain: 10 puits; l'eau ne manque pas

Carlains: 8 puits; l'eau ne manque pas

Ouitenga: 2 puits; l'eau ne manque pas tous les ans

E) Canton de Kiritenga

Sika: pas de puits; une mare artificielle; plusieurs puits ont été creusés sans succès

Biliga: 8 puits; l'eau ne manque pas

Naaré: un seul puits; sert également au village de Beghré

Silaleba: un puits; quand l'eau manque, la population s'approvisionne à Naaré

Sampalla: 2 puits; tarissent certaines années en mai-juin; servent également au village de Fénerné

Tora, Tibtonga, Tammisa, Fénerné, Beghré: pas de puits

F) Canton de Datenga

Tourcoingbam: un seul puits, celui de la Mission; la population s'approvisionne au lac

Kora: 3 puits; l'eau ne suffit pas; le lac est à 2 km

Zinetanga: un puits cimenté; ne tarit jamais

La plupart des villages voisins du lac de Sam n'ont pas de puits; la population s'approvisionne en eau au lac

Doalaga: 3 puits de vallée; l'eau ne manque pas

Kourbaongha: une mare artificielle

Boulouga: 5 puits dans le village; l'eau ne manque pas

Kyela: un puits a été creusé sans succès (1955)

Bassi: 12 puits dans le village; l'eau ne manque pas

Boursanga, Nanahé: la population s'approvisionne en eau au lac de Boursanga

Sennoré: 10 puits dans le village; l'eau ne manque pas

Alga: 4 puits; l'eau ne manque pas

Félenza: un seul puits; eau insuffisante toute l'année

Nansiguia: 15 puits groupés; l'eau ne manque pas

Singa: 5 puits dans le village; l'eau ne manque pas

Sam: 2 puits à 1 km 1/2 E du village; l'eau ne manque pas tous les ans

Castilla: un puits de vallée; l'eau ne manque pas

Doundéghé ou Beghré: plusieurs puits; l'eau ne manque pas

Kyeka: 4 puits; l'eau ne manque pas

D) Canton de Djibo

Mongao: un seul puits; l'eau ne manque pas
Possé ou Mongao: une trentaine de puits; l'eau ne manque pas
Bougné: nombreux puits; l'eau ne manque pas
Oure: 3 puits à 1 km SE; l'eau ne manque pas
Gargaboulli: plusieurs puits; l'eau ne manque pas tous les ans
Djibo: plusieurs puits et une mare; l'eau ne manque pas
Caskindé: 10 puits; l'eau ne manque pas tous les ans

E) Canton de Botogho

Bélémenza: une mare (jusqu'en février) et 3 puits; l'eau ne manque pas
Dioungogho: un puits; l'eau ne manque pas
Fabremba: un puits; l'eau ne suffit pas
Kpalgha: un puits; l'eau manque 1 mois
Pognzébaongho: 5 puits; l'eau ne manque pas
Silgagha: plusieurs puits dans le village; l'eau ne manque pas
Nanléghé: 2 puits; l'eau manque deux mois; quand l'eau manque, la population s'approvisionne à Noghé (9 km)
Bouliara: 7 puits dans le village; l'eau ne manque pas
Gassalbangé ou Tidialla: 10 puits; l'eau ne manque pas

F) Canton de Tongomayel

Kobao: 3 puits dans le village; l'eau ne manque pas
Tongomayel: un seul puits, cimenté (1957); eau ne manque pas
Serkissoma: une mare
Mamassiri: 1 puits; l'eau manque deux mois; quand l'eau manque, la population s'approvisionne à la mare de Serkissoma (9 km)
Kyélebo: plusieurs puits de vallée; l'eau ne manque pas

G) Canton d'Aribiunda

Gassaliki ou Sora: nombreux puits de vallée; l'eau ne manque pas
Tloké: nombreux puits de vallée; l'eau ne manque pas
Houbé: 10 puits de vallée; l'eau ne manque pas
Koukoulgha: 2 puits de vallée; l'eau ne manque pas
Péléhonté: nombreux puits de vallée; l'eau ne manque pas

CERCLE de TONGAN

Zéoua ou Sapala: 1 puits; l'eau manque quelquefois
Coïn: nombreux puits dans le village; l'eau ne suffit pas
Tona: nombreux puits dans le village; l'eau ne manque pas
Coïn: 5 puits dans le village; l'eau ne manque jamais

CERCLE de KOUDOUGOU

A) Canton de Réo

Poi: 10 puits dans le village; l'eau ne manque pas
Dassa: 20 puits dans le village; l'eau ne manque pas
Poué: 23 puits dans le village; l'eau ne manque pas
Thien: une cinquantaine de puits et une source permanente

Sanguié: 22 puits dans le village; l'eau ne manque pas
Néou: nombreux puits et un barrage; l'eau ne manque pas
Goundy: une cinquantaine de puits; l'eau ne manque pas
Koukoulé: une centaine de puits; l'eau ne manque pas
Nénado: 10 puits; l'eau ne manque pas
Nigou: nombreux puits dans le village; l'eau ne manque pas

B) Canton de Didir

Didir: 10 puits dans le village; l'eau ne manque pas
Zoulou: puits à 3 km O du village; l'eau ne manque pas
Birou ou Bissou: puits à 2 km, 3 au N; eau abondante
Goguir ou Goursi: 8 puits dans le village; eau ne suffit pas
Kya ou Tierba: 5 puits dans le village; l'eau ne manque pas

C) Canton de Pouny

Pouny ou Neboipoun: 10 puits; l'eau ne manque pas
Elinga: 10 puits; l'eau ne manque pas
Pouesma: 3 puits; l'eau ne manque pas
Tlécoussou: 2 puits; l'eau ne manque pas
Zang: 3 puits; l'eau ne manque pas
Guigay: 3 puits; l'eau ne manque pas

D) Canton de Batoude

Batoude: une vingtaine de puits; l'eau ne manque pas
Radion: 3 puits; l'eau ne manque pas
Godo: nombreux puits; l'eau ne manque pas
Bavillera: 20 puits; l'eau ne manque pas
Moudou: une quarantaine de puits; l'eau ne manque pas

CERCHE de YAKO

A) Canton de Yako

Yako: nombreux puits; l'eau ne manque pas
Tonscho: 5 puits; l'eau ne manque pas
Poboulo: plusieurs puits; l'eau ne manque pas
Bourla: 6 puits; l'eau ne manque pas
Kabou: 4 puits; l'eau ne manque pas
Tindila: 4 puits; l'eau ne manque pas
Bassodo: plusieurs puits; l'eau ne manque pas

B) Canton de Ramessoum

Arbole: plusieurs puits dans le village; l'eau ne manque pas
Saba: pas de puits; la population s'approvisionne en eau à Arbole
Dakriégré, Ramessoum, Ouissara: des puits ont été creusés sans succès; la population s'approvisionne en eau à Ibi (7 km)
Téma: un puits a été creusé sans succès; la population s'approvisionne en eau à Yalagatenga (9 km)
Yalagatenga: un seul puits; l'eau ne manque pas
Siccinai: 5 puits groupés à 1290 m ESE; eau ne suffit pas
Sipalo: plusieurs puits; l'eau ne suffit pas
Tibou et Yarey: un puits entre les deux villages

6) Autres Cantons

Kirari: 10 puits; l'eau ne manque jamais
Patiri: 5 puits; l'eau ne manque pas
Bouicon: 10 puits; l'eau ne manque pas
Boura: 4 puits; l'eau ne manque pas
Koro: plusieurs puits; l'eau ne manque pas
Kaba: un seul puits; l'eau ne manque pas
Biongo: nombreux puits; l'eau ne manque pas
Bouma: un seul puits; l'eau ne manque pas
Douga: 4 puits; l'eau ne manque pas
Irti: 4 puits; l'eau ne manque pas
Bouré: 3 puits; l'eau ne manque pas
Batona: un seul puits; l'eau ne manque pas
Touessin: 6 puits; l'eau ne manque pas
Samba: nombreux puits et un barrage
Minissian: plus de 10 puits; l'eau ne manque pas

CERCLE de DORI : Canton de Diptaké

Dori: nombreux puits et une mare; l'eau ne manque pas
Brennou: nombreux puits; l'eau ne manque pas
Goradji: nombreux puits; l'eau ne manque pas
Malbo: nombreux puits; l'eau ne manque pas
Bakou: un seul puits; l'eau ne manque pas
Goroukolé: deux puits; l'eau ne manque pas
Pétouga: un seul puits; l'eau ne manque pas
Dicobou: plusieurs puits groupés à l'est du village; l'eau ne manque pas tous les ans
Bourga: 10 puits; l'eau ne manque pas tous les ans
Bangatake: 14 puits; l'eau ne manque pas
Goleisakolé: nombreux puits; l'eau ne manque pas
Tobidianga: 1 puits maçonné (1942); l'eau ne manque pas
Banga: plusieurs puits dont un maçonné (1953); l'eau ne manque pas
Dalinga: 7 puits; l'eau ne manque pas
Gassila: 1 puits; l'eau ne manque pas
Bilacoca: nombreux puits; l'eau ne suffit pas
Kiélekioyé: nombreux puits; l'eau ne manque pas
Boukouenga: un puits a été creusé sans succès; la population s'approvisionne en eau à Kiélekioyé (3 km)
Gangaol: 8 puits; eau insuffisante
Nani: une vingtaine de puits; l'eau ne manque pas; il y avait un puits maçonné, mais il est effondré
Kirga: nombreux puits; l'eau ne manque pas

CERCLE de FADA N'GOURMA

A) Canton de Koala

Antia: 4 puits de vallée; l'eau ne suffit pas
Iazougou: puits de vallée
Bamazougou: 4 puits; l'eau ne manque pas
Bonniaga et Dar-es-Salam: puits de vallée
Koala: nombreux puits de vallée; l'eau ne manque pas
Soula: 10 puits; l'eau ne manque pas

Dakiri, Lipaka, Marbinga: puits de vallée

Mani: un lac de barrage

Loari: 3 puits; quand l'eau manque en saison chaude, on creuse des puits de vallée dans la rivière à 3 km

Bourgon: nombreux puits; l'eau ne manque jamais

B) Canton de Bogandé

Léoura: 10 puits; l'eau ne manque jamais

Mopienga: 5 puits; eau insuffisante pendant un mois

Kandiéba: puits de vallée

Bandekiri: 4 puits; l'eau ne manque pas

Mahari: nombreux puits; l'eau ne manque pas

Kirgué: 3 puits dont un maçonné (1955)

Bogandé: 4 puits, tous cimentés et un barrage; l'eau ne manque pas

Tiolgon: 5 puits; l'eau ne manque pas

Mandé et Kanguassé: nombreux puits entre les deux villages; l'eau ne manque pas

C) Canton de Tion

Monouré: 3 puits; l'eau ne manque jamais

Tion: 6 puits dont deux maçonnés (1952); eau ne manque pas

Diaka: 4 puits; l'eau ne manque pas

D) Canton de Piéla

Piéla: 15 puits; l'eau ne manque pas

Kaloubaogo: 2 puits; l'eau ne manque pas

Diaga: puits de vallée à 1 km NE

Kouri: plusieurs puits ont été creusés sans succès

E) Canton de Bilanga

Moaka: 2 puits de vallée; l'eau ne suffit pas

Kapélé: 2 puits de vallée; l'eau ne manque jamais

Modoga: 3 puits de vallée; l'eau ne manque pas

Bilanga: 3 puits de vallée; l'eau est insuffisante, mais les puits pourraient facilement être approfondis

F) Canton de Diabo

Tangaye: nombreux puits; l'eau ne manque jamais

Diabo: 2 puits, dont un cimenté; l'eau ne manque pas

SECTEUR de TEGKODOGO: Province de Koupela

Licougon: 1 puits maçonné; l'eau ne manque jamais

Kouytenga: 2 puits et un barrage; eau insuffisante en mai

Koupela: une cinquantaine de puits; l'eau ne manque jamais

Maraba: un seul puits; l'eau manque certaines années

Kabegha: un barrage à 2,7 km

Gounguin: une vingtaine de puits et un barrage; l'eau ne manque jamais

Léogotenga: 2 puits de vallée; l'eau ne suffit pas

Tengobtenga: puits de vallée au sud du village

GIERCE de OUAGADOUGOUA) Province de Larlé

Sahlanga: un seul puits, maçonné; l'eau ne suffit pas
Lai: nombreux puits dont 1 maçonné; l'eau ne suffit pas
Boussé: 15 puits dont 1 maçonné; l'eau ne manque pas
Nian: 3 puits dont un maçonné; l'eau ne manque pas
Manessa: 4 puits; l'eau ne manque pas
Touéghin: eau très insuffisante dans toute la région
Vouaga: puits de vallée et un barrage; eau insuffisante
Depeigna: un puits a été creusé sans succès dans le village;
 la population s'alimente à des puits de vallée temporaires
Gadentenga: environ 10 puits; l'eau ne manque jamais

B) Province de Baloun

Ouagadougou: nombreux puits et trois barrages; eau abondante
Ziniaré: nombreux puits; l'eau ne manque pas
Zitenga: 9 puits et un barrage; l'eau ne manque pas
Donsé: quelques puits; eau très insuffisante
Sacouana: un puits effondré; la population s'approvisionne à
 la Volta Blanche (2 km)
Boulba: pas de puits; la population s'approvisionne à la Volta
 Blanche
Messamaghin: pas de puits
Lounolia: un barrage
Limoghin et Marliongo: 11 puits de vallée; eau ne manque pas
Andem: 4 puits; l'eau ne suffit pas
Nakoalba: plusieurs puits; ne tarissent pas
Sondé: un puits a été creusé sans succès
Abouchoula: un seul puits, à curer chaque année; insuffisant
Gounguin: 2 puits dans le village; l'eau ne manque pas
Bénoogo: pas de puits, la population s'approvisionne à Gounguin
Bouitenga: pas de puits; la population s'approvisionne en eau
 à Marliongo koudré
Mouti et Sammaghin: un puits;
Zorgo: plusieurs puits et un barrage; eau insuffisante en
 saison chaude
Bougouré: pas de puits; mares permanentes au S du village
Zoungou: la population s'approvisionne presque toute l'année
 à des trous d'eau de la rivière; en mai ces trous d'eau sont
 à sec, et l'en creuse des puits de vallée pour exploiter la
 nappe alluviale
Gandago: puits de vallée creusés à partir de février
Méodogo: 2 puits dont un cimenté; l'eau manque trois mois;
 quand l'eau manque, on creuse des puits de vallée à 1'E du
 village
Boudry: un petit barrage
Zempassogo: une mare permanente
Bankarga: puits de vallée; l'eau ne manque pas
Iayika: 3 puits; l'eau ne manque jamais
Mogotédo: 6 puits de vallée à 2 km E; l'eau ne manque pas

Tanguin: quelques puits de vallée à l'ouest du village et un barrage; l'eau ne manque pas
Salogo: 3 puits; eau insuffisante à partir d'avril
Kogho: plusieurs puits de vallée à 1 km, 8 au NE
Dapadma: nombreux puits de vallée (une vingtaine); certaines années l'eau ne suffit pas
Quin ou Quin-Nian: pas de puits; la population s'approvisionne à Dapadma (10 km)
Zam: nombreux puits dont 1 cimenté; habituellement l'eau ne manque pas
Kabouda: puits de vallée; l'eau ne manque pas
Tiguendelgha: nombreux puits de vallée; l'eau ne manque pas
Bourcouritenga: puits de vallée; l'eau ne manque pas
Bachabilly: un barrage
Kourgou: 3 puits dont 1 cimenté à 2 km N; eau ne manque pas
Méguet ou Méghe: plus de 10 puits dans le village; l'eau manque 3 mois; en saison chaude, on creuse un puits temporaire dans la vallée au nord du village
Tanema ou Bouanna: trous d'eau dans la rivière
Ibogho: 3 puits dans le village; l'eau ne manque pas
Sacolinsé: pas de puits
Koratenga: 2 puits; l'eau ne manque pas
Ouéotenga: puits de vallée
Dacouata: puits de vallée à 1 km SO; l'eau ne suffit pas

C) Subdivision de Kombissiri

Gana: nombreux puits dont 1 cimenté; l'eau ne manque jamais
Pissi: 4 puits; eau ne suffit pas; un barrage: manque d'eau
Saponé-Sabsein ou Sapone-dagha: nombreux puits de vallée; l'eau ne suffit pas
Baghamini ou Kalghin: un puits a été creusé jusque 40 m (?) sans succès
Kounda: nombreux puits dans le village; l'eau ne suffit pas
Bassémyan: un puits cimenté (environ vingt ans); l'eau suffit à alimenter plusieurs villages
Naghbagré: un barrage; la population de Koubri est venue s'installer à Naghbagré par suite du manque d'eau à Koubri
Ouabayiri: puits de vallée; l'eau ne manque pas
Tanvi: un puits a été creusé jusqu'à 18 m sans succès; la population s'approvisionne à Ouabayiri (3 km)
Nakantenga: pas de puits; la population s'approvisionne à 3 km
Doulgou: 4 puits dont 2 cimentés; l'eau ne manque pas
Toulli: un barrage; des puits ont été creusés dans l'arène granitique mais ils s'effondrent
Guiergo: un puits cimenté (1956)
Monentenga: un barrage à 1 km E
Kombissiri: nombreux puits dont plusieurs cimentés et deux barrages; l'eau ne manque pas

NATURE des COUCHES AQUIFERES

Les formations géologiques de la région sont des granites, des schistes, des quartzites, des roches basiques métamorphisées et des roches basiques récentes. Aucune de ces formations n'est perméable; cependant toutes ces roches peuvent être fissurées, et les fissures peuvent contenir de l'eau: on a trouvé de l'eau dans les fissures du granite à Kombissiri et à la mission de Zorgo, dans les fissures des roches basiques à Gounguin (canton d'Abscheufa), dans les fissures des schistes à Silaleba.

Mais ceci est exceptionnel; en général la quantité d'eau contenue dans les fissures n'est pas grande et ce genre de puits est le plus souvent temporaire.

L'altération des schistes et des roches basiques donne une argile; cette roche imperméable ne peut contenir d'eau; aussi la recherche d'eau dans les régions de roches basiques et de schistes est-elle très aléatoire. C'est le cas, en particulier du sud de la subdivision des lacs, de l'ouest et du sud de Kaya.

L'altération des quartzites donne du sable; cette roche est perméable, mais les quartzites sont assez exceptionnels dans la région, et, en pratique je n'ai pas observé de puits qui utilise une nappe d'eau sur les quartzites.

L'altération des granites donne une arène composée de kaolin et de sable; le kaolin peut être mélangé au sable ou disposé en couches sensiblement horizontales. Cette formation est semi-perméable et peut contenir de l'eau. En certains endroits (Ouagadougou) il se forme des poches d'arène pouvant avoir une quarantaine de mètres d'épaisseur; la surface du bed-rock granitique prend la forme d'une cuvette et d'importantes quantités d'eau s'accumulent. Par contre, sur les sommets du bed-rock granitique, l'eau ne reste pas. La surface du bed-rock est très irrégulière, et il n'est pas possible de déterminer à l'avance où se trouvent les cuvettes; chaque fois il s'agit d'un problème local; lorsqu'on veut creuser un nouveau puits, la position et la profondeur des puits voisins peuvent donner quelques renseignements, mais ne peuvent jamais fournir une réponse certaine. D'une façon générale, si l'on n'a pas trouvé d'eau avant d'atteindre la roche saine, il est préférable d'arrêter le creusement du puits; en effet, s'il n'est pas impossible, ainsi que je le disais plus haut, de trouver de l'eau dans des fissures du granite, ce cas est cependant assez rare, et il vaut mieux ne pas compter sur cette éventualité. Le creusement d'un puits dans du granite massif ou même fissuré représente un gros travail et des dépenses plus importantes pour un résultat incertain.

Les formations latéritiques occupent une grande surface dans toute la région; elles comprennent en général plusieurs mètres d'argile latéritique surmontée de plusieurs mètres de latérite massive ou conglomératique. L'ensemble est imperméable. Il peut arriver, lorsque la couverture de terre végétale ou de sable éolien est suffisante, que la latérite retienne l'eau dans sa descente, et l'on a une nappe sur-latéritique.

Mais ceci est exceptionnel; en général la latérite affleure en presque, et aucune nappe d'eau ne peut subsister à sa surface pendant toute l'année. Le véritable rôle de la latérite au point de vue hydrogéologique est autre, et il est bien plus important: les eaux qui se sont infiltrées dans le sol pendant la saison des pluies et à la fin de celle-ci, ont tendance, pendant la saison sèche, à remonter par capillarité, et à s'évaporer à la surface. Mais dans tous les endroits où il y a des formations latéritiques, la présence de l'argile latéritique capte cette remontée de l'eau et la nappe se conserve beaucoup plus longtemps.

Une autre ressource en eau est constituée par les nappes alluviales. Les abords des grandes rivières sont en général inhabités par suite de leur insalubrité, mais de nombreux villages sont installés à proximité de petits cours d'eau temporaires. On utilise les trous d'eau de la rivière tant qu'il y en a et quand la rivière est à sec on creuse des puits temporaires dans la vallée pour utiliser la nappe alluviale. Les alluvions sont en général composées de plusieurs mètres (1 à 5) d'argile fine, recouvrant un niveau de graviers sableux (0m,25 à 0m,75). C'est ce niveau de graviers sableux qui est aquifère et qui est exploité. Ces "puits de vallée" ou "paisards" ont l'avantage d'être faciles à creuser parce qu'ils sont peu profonds et que les argiles traversées sont tendres; en outre il est extrêmement rare qu'ils soient à sec. Par contre ils ont plusieurs inconvénients: comme ils sont recouverts et comblés par la rivière à chaque saison des pluies, on est obligé de les recréuser chaque année, aussi la population n'en prend-elle pas beaucoup de soin: on les fait le plus étroite possible, et ils n'ont jamais de margelles; comme ils sont toujours situés en des points bas, ils sont facilement pollués.

En résumé, les différents types de nappes aquifères que l'on peut observer dans la région sont les suivants :

- 1°) nappe dans l'arène granitique
- 2°) nappe sous-latéritique ou sous argile latéritique
- 3°) nappe sur-latéritique
- 4°) nappe alluviale.

On peut aussi trouver de l'eau dans des fissures du granite ou d'autres roches, mais il ne s'agit pas de nappes.

Une carte (n° 3) indique la répartition sur le terrain des différentes nappes aquifères observées. On remarque que les puits exploitant une nappe sous-latéritique sont de loin les plus nombreux dans l'ouest et le sud-ouest; ce sont eux qui

fournissent l'eau la plus claire et qui ont le plus de chances de la conserver toute l'année. Dans le nord et le nord-est, les nappes sous-latéritiques sont beaucoup plus rares, parce que la latérite elle-même est beaucoup plus rare. Enfin, dans le sud-est et l'est, quelques puits exploitent une nappe sous-latéritique, mais ils sont une minorité; pourtant il y a de la latérite, mais il semble que la population n'ait pas l'habitude de chercher l'eau sous la latérite. Je pense que si l'on veut creuser de nouveaux puits dans cette région, on ne doit pas hésiter à les creuser dans la latérite, car, à latitude égale, il n'y a pas de raison que les nappes sous-latéritiques ne donnent pas d'aussi bons puits dans les provinces de Koupèla ou de Boulea que dans le cercle de Koudougou.

Dans le nord, l'est et le sud-est de la feuille, la plupart des puits utilisent une nappe de l'arène granitique ou une nappe alluviale; certaines nappes semblent appartenir aux deux types simultanément: en effet, elles sont situées dans l'arène, mais le puits est creusé à proximité d'une vallée et il est certain que les infiltrations du cours d'eau enrichissent la nappe de l'arène.

ALIMENTATION des NAPPES

L'alimentation des nappes de l'arène granitique et des nappes sur-latéritiques s'effectue directement par infiltration des eaux de pluie: l'eau descend jusqu'à la première couche imperméable: granite massif, ou latérite.

L'alimentation des nappes sous-latéritiques, au contraire, est un peu plus complexe: la présence des formations latéritiques empêche l'eau de s'infiltrer directement. Au cours de nos campagnes de prospection, j'ai fréquemment creusé des puits de recherches dans les vallées, et j'ai toujours constaté l'absence de latérite sous les alluvions: les formations latéritiques ont été érodées dans les vallées et les alluvions se trouvent localement en contact direct avec les terrains sous-jacents, arène granitique entre autres. Ceci permet l'alimentation indirecte des nappes sous-latéritiques. On comprend donc qu'au voisinage des lignes de partage des eaux les formations sous-latéritiques soient insuffisamment alimentées (est du canton de Ramessoum, canton de Soubeigha, canton de Salogo). Cette déficience est due non à la nature du terrain mais à son léger relief qui fait que les eaux ont plutôt tendance à s'en éloigner qu'à s'y rassembler.

L'alimentation des nappes alluviales elles-mêmes n'est pas simple; en effet les alluvions comprennent toujours un ou plusieurs mètres d'argile imperméable, et l'eau ne peut pas s'infiltrer directement de la rivière dans le niveau de graviers sableux. Il est probable que l'alimentation se fait en grande partie par l'intermédiaire des terrains encaissants. Les petits puits temporaires, lorsqu'ils existent facilitent aussi l'alimentation de la nappe alluviale.

PROFONDEUR du NIVEAU HYDROSTATIQUE

Une carte (n° 4) indique la profondeur du niveau hydrostatique pour tous les puits qui ont été observés. Cette profondeur est mesurée depuis le niveau du sol jusqu'à la surface de l'eau. Les chiffres donnés n'ont qu'une valeur indicative; en effet toutes les observations n'ont pas été faites à la même saison, et il est évident que plus on avance dans la saison chaude, plus le niveau de l'eau baisse. D'autre part, les observations n'ont pas été faites partout à la même heure, or il y a plus d'eau dans un puits à 6 h du matin qu'à midi lorsque beaucoup de gens ont tiré de l'eau. Cependant les mesures observées ont été portées sur la carte, et j'ai délimité des zones de profondeur des puits:

On remarque une zone où les puits ont plus de 10 m de profondeur dans le cercle de Dori; ceci s'explique facilement par la faible pluviosité de cette région (- de 500 mm) et par le fait que l'évaporation est plus intense par suite de la température plus élevée qu'ailleurs et de l'absence de latérite. Une autre zone où les puits ont plus de 10 m de profondeur s'étend de la feuille du NO au SE (de Pétoné à Tan Kieko). Cette zone est plus difficile à expliquer: dans le cercle de Kaya et la subdivision des Iaca, elle correspond à une région de schistes et de roches basiques, mais il n'en est pas de même dans le canton de Guinadigui qui est granitique. Mais, si l'on admet, ce qui est vraisemblable, que le lac de Bam se soit déversé vers le nord à une époque relativement récente, on peut remarquer que cette seconde zone de plus de 10 mètres correspond approximativement à l'ancienne ligne de partage des eaux entre la Volta Blanche et le Niger, et l'on comprend alors que la profondeur plus grande du niveau hydrostatique dans cette zone corresponde non à un abaissement du niveau de l'eau mais à l'existence d'un léger relief du sol.

Il aurait été intéressant de porter sur une carte non plus la profondeur du niveau hydrostatique au-dessous du sol, mais l'altitude absolue du niveau hydrostatique (au-dessous du niveau de la mer). Cela aurait permis de déterminer dans quel sens les nappes peuvent s'écouler. Mais cela n'a pas été possible car il faudrait connaître l'altitude du sol, et les cartes existant actuellement ne portent que quelques points cotés le long des routes; d'autre part je n'ai pas pu entreprendre un nivellement barométrique complet de la région car l'essentiel de mon travail restait le levé de carte géologique, et un tel nivellement n'aurait présenté aucun intérêt pour la compréhension de la géologie du pays.

On remarque également sur la carte une grande zone où la profondeur des puits ne dépasse pas cinq mètres; elle s'étend du nord à l'est et au sud-est de la feuille. Cette faible profondeur s'explique facilement si l'on observe que dans toute cette zone la majorité des puits utilise l'eau de nappes alluviales: l'épaisseur des alluvions dépasse

rarement cinq mètres; les quelques puits de cette zone dont la profondeur dépasse 5 m (Bogandé, Tion) exploitent des nappes sous-latéritiques.

Il est à remarquer que dans toute la feuille plus des 3/4 des puits ne dépassent pas 10 m de profondeur, et qu'aucun ne dépasse 30 m; ceci a une raison technique: en l'absence de boisage ou de euvelage, il est difficile et dangereux de creuser un puits au-delà de 15 m dans un terrain qui n'est pas très solide. En pratique, on constate que la majorité des puits de plus de 20 m sont des puits cimentés.

EAUX SUPERFICIELLES

Certaines régions sont à peu près dépourvues de nappes phréatiques, ou bien les nappes sont trop profondes pour être exploitées. Ce sont essentiellement les régions avoisinant les lignes de partage des eaux et les régions de schistes et de roches basiques. Lorsqu'il y a des lacs ou des mares naturelles, la difficulté est résolue: on utilise l'eau du lac, et si par hasard celui-ci vient à s'assécher, on exploite la nappe alluviale. Lorsqu'il n'y a ni lac ni mare, on constate qu'il est extrêmement rare que la population renonce à habiter en un certain endroit à cause du manque d'eau: lorsque les Mossis ont à choisir entre un endroit où la terre est bonne et un endroit où il y a de l'eau, ils préfèrent généralement construire leurs cases dans le premier endroit. Aussi certains villages vont-ils chercher l'eau à plusieurs kilomètres (jusqu'à 10). On comprend que dans ces conditions la consommation d'eau soit réduite au minimum, et même au-dessous du minimum que nécessiterait une hygiène élémentaire. C'est ce qui donne à cette question d'eau un caractère si urgent.

En beaucoup d'endroits, la population a creusé des mares artificielles ("boulli"), en entassant les débris sur le pourtour de la mare, ce qui augmente la profondeur. Dans les régions de schistes et de roches basiques le sol est argileux, et l'eau peut ainsi se conserver toute l'année à condition qu'on n'en puise pas trop. L'inconvénient de ces mares est que leur surface est grande par rapport à leur profondeur et que l'évaporation est intense. Je n'ai pas d'éléments pour fournir des chiffres précis, mais il est possible que l'évaporation fasse disparaître autant d'eau que la consommation. Ainsi une grande partie de l'effort fourni par les travailleurs a été consacré à recueillir de l'eau qui s'évaporerait pendant toute l'année!

Ces mares artificielles sont utilisées aussi bien par les animaux que par les hommes; aussi elles sont facilement polluées. Plus la saison avance, la température et l'évaporation aidant, plus l'eau est polluée: à la fin de la saison chaude, elle est généralement infecte. Les hommes la boivent quand même parce qu'ils n'ont rien d'autre, et dans certains villages la moitié des hommes seulement sont valides au moment des semailles.

Il n'y a malheureusement pas grand'chose à faire pour améliorer la situation dans ces régions désertées; je pense surtout au sauton de Bousaouma (cercele de Kaya).

Il n'y a guère d'espoir de trouver de l'eau en creusant des puits dans les schistes, même à grande profondeur. Il semble que la tâche la plus urgente soit un travail d'éducation : si l'on réussit à convaincre les gens qu'ils ont intérêt à filtrer l'eau ou à la faire bouillir avant de la consommer, un gros progrès sera fait.

ETUDE CHIMIQUE

Les échantillons d'eau recueillis de 1953 à 1956 ont été analysés par le laboratoire de chimie de la Direction Fédérale des Mines et de la Géologie. Les analyses des échantillons n° 1 à 8 et 10 à 23 sont dues à Mme B. Martinet; les n° 24 à 36, 39 à 46, 48 à 154, 156 à 166, 186 à 195, 195 à 201, 250 à 252, 254 à 371 à Mme J. Clergue; les n° 9, 167 à 185, 202 à 208, 210 à 238 et 240 à 249 à Mlle M. Stromboli.

Quelques bouteilles sont parvenues cassées au laboratoire, et les échantillons n'ont pu être remplacés: 37 (Zamzé), 38 (Ibi koudré), 155 (Ouapassé-Pélehoué), 194 (Fobidian-ga), 198 (Gasséle), 209 (Kaba), 239 (Godo) et 253 (Bougon).

Quelques bouteilles sont parvenues à moitié vides et les analyses sont incomplètes: 92 (Diguilla-Watonga), 107 (Perce), 108 (Pablo), 110 (Zongo), 114 (Dobra), 126 (Doundé-ghé), 135 (Dibilon), 141 (Damandé), 142 (Massa), 252 (Yalego), 176 (Mantouani).

Les anions dosés sont Cl^- , SO_4^{--} , CO_3^{--} et NO_3^- . Les cations dosés sont Ca^{++} , Mg^{++} et les alcalins. Dans les échantillons n° 1 à 260, les alcalins ont été dosés ensemble et calculés sous forme de Na^+ . A partir du n° 260, les alcalins Na^+ et K^+ ont été dosés séparément.

DIAGRAMMES LOGARITHMIQUES.

Les résultats des analyses ont été portés sur des diagrammes logarithmiques joints au présent rapport: les teneurs d'un échantillon d'eau en chaque ion sont portées sur des échelles logarithmiques verticales, et les points obtenus sont reliés entre eux par un trait plein, pointillé, tireté ou mixte, caractéristique de l'échantillon. Cette présentation a l'avantage de grouper une dizaine d'échantillons sous une forme réduite et plus parlante qu'une page de chiffres.

Les échelles logarithmiques utilisées sont celles de la Direction Fédérale des Mines et de la Géologie (Inventaire des Ressources Hydrauliques); elles n'ont donc pas été préparées spécialement pour les analyses des eaux de la Route-Volta. Aussi, j'ai eu les inconvénients: la plupart des eaux étant très peu chargées en sels minéraux, j'ai eu multiplier toutes les teneurs par 10 pour éviter que les diagrammes sortent des limites de l'épure. Ceci a simplement pour effet de déplacer tous les diagrammes de 10 en vers le haut, sans les déformer. Il importe d'en tenir compte lorsqu'on veut lire un diagramme. Par exemple, pour l'eau de Réna (n° 4), on lira :

Ca	75	Na + K	43	804	23
Mg	28	Cl	11	693	217

et non des nombres dix fois plus grands

Par ailleurs, aucune échelle n'étant prévue pour le potassium, j'ai dû, pour les échantillons n° 261 à 371, introduire une échelle supplémentaire entre l'échelle "Na" et l'échelle "Cl": on lira la teneur en potassium sur l'échelle du chlore qui lui fait face. Le potassium et le chlore étant tous deux monovalents, et leurs masses atomiques étant voisines (39 et 35,5), ceci n'a pas grande importance: le point figuratif du potassium se trouve seulement 4 mm plus haut que ce qu'il serait si le potassium avait son échelle propre.

Les échelles "CO₂ libre", "pH" et "dH" n'ont pas été utilisées.

Les diagrammes logarithmiques sont destinés à faire apparaître des similitudes dans la composition chimique des eaux; aussi les analyses ont-elles été groupées selon leur provenance géographique, le plus souvent par cantons.

L'examen des diagrammes logarithmiques permet de faire quelques remarques:

1°) à part une vingtaine d'exceptions, les carbonates dominent les autres sels, et souvent très largement, ce qui est normal pour des eaux peu chargées; par contre, les chlorures ne dominent jamais; ceci est facilement expliqué par l'éloignement de la mer et de tout dépôt de sel gemme.

2°) la teneur en nitrates est très irrégulière: le plus souvent nulle ou très faible, elle peut atteindre dans certains échantillons un chiffre égal ou supérieur à la teneur en carbonates. Étant donnée l'absence de nitrates dans les roches de la région, la présence de ces sels dans l'eau ne peut provenir que de la pollution de l'eau par des matières organiques: il est remarquable que la plupart des puits qui contiennent des nitrates en quantité appréciable sont situés dans les villages, alors qu'à deux exceptions près (59 Bassai et 256 Kirga), les puits qui sont à plus de 500 m d'un village ne contiennent pas de nitrates.

3°) en ce qui concerne les chlorures et les sulfates, il n'y a pas de règle générale: dans certains cantons (Mané, Kessouka, Zitenga, Riziam, Kiritenga, Djibo), les chlorures dominent nettement les sulfates; dans d'autres cantons (Téma, sud de Pina, Fougouri, Kéo, Poupy, Cercle de Yako), les sulfates dominent les chlorures; enfin, dans la plupart des cantons, les diagrammes logarithmiques ne mettent pas en évidence une prédominance marquée des chlorures ou des sulfates.

4°) d'une façon très générale, les alcalins dominent largement le chlore: le rapport $\frac{Na + K}{Cl}$ (en mg) est voisin de 2 en moyenne, il atteint souvent 3 et il est rarement inférieur à 1; exprimé en milliéquivalents, il est en moyenne de 3.

5°) l'examen des proportions relatives de Na et de K dans les eaux où ces cations ont été dosés séparément n'est pas significatif: en général, Na domine K, mais les proportions

peuvent très bien s'inverser sans qu'on observe une variation simultanée de la composition du granite sous-jacent. A vrai dire, il y a probablement une relation de cause à effet entre ces deux phénomènes, mais les variations de composition du granite ne sont pas connues avec suffisamment de précision pour qu'on puisse les comparer avec les variations de la teneur de l'eau en métaux alcalins.

6°) d'une façon générale, Ca domine Mg, mais le rapport $\frac{Ca}{Mg}$ est loin d'être aussi constant que le rapport $\frac{Na + K}{Cl}$

CARTE des VARIATIONS de l'EXTRAIT SEC

J'ai porté sur une carte (n° 5) le poids de l'extrait sec de chaque échantillon d'eau, en mg/l, et délimité différentes zones suivant la valeur de cet extrait sec. L'examen de la carte montre que :

1°) d'une façon générale, les eaux sont peu chargées. Un seul échantillon (73 Bengué) dépasse 1 g/l d'extrait sec.

2°) les eaux sont plus chargées dans le nord, l'est et le sud-est que dans le centre et le sud-ouest. En ce qui concerne le nord et le nord-est, ceci peut s'expliquer par une concentration de l'eau par évaporation sous l'influence de la température et de la sécheresse.

3°) mais il existe aussi une bande de points d'eau plus chargés (plus de 200 mg/l) qui traverse la feuille en biais de Hanléghé à Pissila-Namaneram, Kyenkyologo et Léongotenga. La position de cette bande est sensiblement sur la ligne de partage des eaux actuelle entre la Volta Blanche et le Niger. On peut donc supposer que les eaux qui s'éloignent de cette ligne de partage les eaux se diluent en descendant dans la vallée, soit vers le sud-ouest (Volta Blanche), soit vers le nord-est (Niger). En ce qui concerne le nord-est, ce phénomène est ensuite contrarié par l'évaporation signalée au § précédent.

4°) dans le sud de Dori, l'enrichissement de l'eau en sels minéraux est lié à un approfondissement de la nappe (cf carte n° 4) : il est possible que l'eau se charge non seulement par évaporation, mais encore par dissolution de matières minérales, en s'écoulant vers le nord-est.

5°) bien que les observations soient insuffisantes dans le cercle de Ouagadougou, on peut supposer que les eaux se diluent en s'écoulant de la région de Ouagadougou et de Kombissiri vers la vallée de la Volta Blanche située plus à l'est.

DIAGRAMMES HEXAGONAUX

Pour comparer les analyses chimiques globales des différents échantillons d'eau, il peut être commode de représenter chaque analyse par un polygone construit comme suit :

1°) les teneurs étant exprimées en mg/l, les convertir en milliéquivalents; pour cela, diviser la teneur de chaque ion par sa masse atomique ou moléculaire, et multiplier le quotient par la valence de l'ion

2°) à partir du point représentatif du puits (le centre de la croix), porter les teneurs de chaque ion en milliéquivalents sur des échelles logarithmiques faisant entre elles des angles égaux.

3°) réunir les points obtenus de façon à former un polygone.

On peut adopter pour la représentation de la composition des eaux soit des diagrammes octogonaux (8 axes: Cl, SO₄, NO₃, CO₃, Na, K, Ca et Mg), soit des diagrammes hexagonaux (6 axes: Cl, SO₄, CO₃, Na+K, Ca et Mg). J'ai choisi ces derniers parce que Na et K ne sont dosés séparément que dans 112 analyses sur 352 et que les nitrates ne sont présents que dans 89 échantillons d'eau. (carte n° 5).

Pour compenser l'absence de représentation des nitrates, j'ai figuré la lettre N à l'intérieur des diagrammes relative aux eaux renfermant une quantité de nitrates comparable à leur teneur en chlorures, sulfates ou carbonates.

En ce qui concerne la forme des diagrammes, il est à remarquer que l'usage des échelles logarithmiques conduit à utiliser le centre du diagramme comme point représentatif de la teneur 0,1 milliéquivalent; lorsque la teneur est inférieure à ce chiffre, le point figuratif doit passer sur l'échelle opposée: par exemple, le point correspondant à une teneur en Cl- de 0,05 milliéquivalent sera situé sur l'échelle Na+K et sera identique au point correspondant à une teneur en (Na+K)+ de 0,2 milliéquivalents. Ceci peut amener à dessiner des hexagones assez compliqués dans les cas où, par exemple, il y aurait simultanément déficit de chlore et d'alcalins, ce qui, heureusement, est rare.

À la limite, lorsque'un ion est absent, sa teneur est nulle, et le point figuratif devrait, en principe, se trouver à l'infini dans la direction opposée. Ce cas est exceptionnel.

En dernier lieu, on peut remarquer que, si dans les diagrammes logarithmiques à axes verticaux, des teneurs proportionnelles en deux ions consécutifs (par exemple Ca++ et Mg++) sont représentées par deux droites parallèles, il n'en est pas de même dans les diagrammes hexagonaux: deux eaux dont les compositions chimiques globales sont les mêmes, mais dont l'une est simplement plus concentrée que l'autre, ne sont pas représentées par des hexagones semblables. Ceci rend plus délicat le ramènent des diagrammes hexagonaux.

Tous les hexagones étant figurés sur la carte (n° 6), l'examen de leurs formes va permettre de les grouper et de faire apparaître plusieurs familles de nappes. Un hexagone peut être convexe ou avoir 1, 2 ou 3 angles rentrants; un hexagone ne peut pas avoir plus de trois angles rentrants.

A) Hexagones convexes

Les hexagones convexes sont figurés sur la carte n° 7. A la limite, je considère encore comme hexagones convexes ceux qui ont un ou deux angles plats, bien qu'en réalité ce soient des pentagones ou des quadrilatères. On remarque sur la carte un certain nombre de grands hexagones convexes, dispersés; presque tous correspondent à des eaux chargées en nitrates; je pense donc que l'apport d'acide nitrique provenant de matières organiques a eu pour effet la mise en solution des différents métaux prélevés aux roches avoisinantes, ce qui s'explique facilement; mais l'apport d'acide nitrique a été accompagné aussi d'un enrichissement en chlorures et en sulfates, ce qui est moins explicable.

Parmi les hexagones convexes, on peut distinguer ceux qui ont 6 angles obtus (ou plats, à la limite), ceux qui ont 1 angle aigu ou droit, ceux qui ont 2 angles aigus ou droits, ceux qui ont 3 angles aigus ou droits. Un hexagone convexe ne peut avoir plus de 3 angles aigus ou droits.

a) hexagones convexes à six angles obtus. Ces hexagones correspondent à des eaux dont les teneurs en différents ions sont assez voisines, ou, tout au moins, ne sont pas disproportionnées. Ils ne sont pas très nombreux: 5 Gargadogo, 122 Koalgha, 123 Peghrébaongho, 167 Poulallé, 310 Goin, 311 Foma, 337 Ibegho, 349 Tangaye. A part le premier, ces puits sont tous situés sur le granite syntectonique (voir carte n° 14).

b) hexagones convexes à un angle aigu ou droit. L'angle aigu ou droit le plus fréquent est l'angle CO₃, ce qui indique une prédominance des carbonates, aucun cation n'étant prédominant; c'est le cas de 40 échantillons d'eaux, dispersés dans toute la fouille; leur répartition ne semble obéir à aucune loi.

Quelques autres hexagones convexes ont un angle aigu ou droit pour SO₄ (74 Garé, 338 Volta Blanche à Ibegho), pour Cl (85 Kebao), pour Hs (2 Bessouly, 3 Kyétege, 75 Bengué, 101 Zéré-déria, 102 Damesma, 165 Fionéga, 285 Yaongo), ou pour Ca (258 Doukango, 284 Kirgué, 290 Tien, 294 Sini), mais aucun pour Mg. Je n'en ai pas trouvé non plus la loi de leur répartition.

c) hexagones convexes à deux angles aigus ou droits. C'est le cas de 42 points d'eau. Tous sauf deux (356 Koratenga, 358 Andem) sont situés sur le granite syntectonique. Les angles aigus ou droits correspondent en général à CO₃ et Ca (29 points d'eau sur 42), plus rarement à CO₃ et Mg (6 points d'eau).

d) hexagones convexes à trois angles aigus ou droits. Cas exceptionnel. Les angles aigus ou droits correspondent à CO₃, Ca et Mg (105 Fagalla, 136 Sidogo), ou bien à CO₃, Cl et Na (192 Bangataka).

3) Hexagones à angle Cl rentrant

Ces hexagones correspondent à des eaux à déficit de chlorures. Sur la carte n° 7 ont été figurés 60 hexagones dont l'angle Cl rentrant est aigu ou droit, et 34 hexagones dont l'angle Cl rentrant est obtus.

a) hexagones à angle rentrant aigu ou droit: les hexagones à angle Cl rentrant aigu sont répartis d'une part dans les cercles de Yako et de Koudougou où ils constituent une grosse majorité des eaux observées (39 sur 54), et d'autre part le long d'une bande sensiblement nord-sud allant de Gorgadji à Dacouaka. Sans pouvoir expliquer le déficit de chlorures, je constate simplement l'existence de ces deux groupements.

Dans le cercle de Yako, les hexagones à angle Cl rentrant aigu sont limités au NE par la ligne de partage des eaux entre la Volta Blanche et la Volta Noire. Il semble donc qu'il existe une nappe autonome se dirigeant vers le SO. Mais, dans le SO de Koudougou (entre Fénadi et Zame), les eaux s'enrichissent brusquement en chlorures sans que je puisse dire pourquoi.

Quant à la bande nord-sud de Gorgadji à Dacouaka, elle ne correspond ni à un bassin versant ni à la géologie.

b) hexagones à angle rentrant obtus. Ces hexagones, plus rares que les précédents, correspondent à un déficit moins prononcé en chlorures. Ils peuvent être divisés en deux groupes: les uns accompagnent les hexagones à angle rentrant aigu et peuvent s'inscrire dans la zone des cercles de Koudougou et de Yako ou dans la bande Gorgadji-Dacouaka; les autres semblent dispersés au hasard sur la carte: en ce qui concerne ces derniers, on remarque cependant que la plupart ont un angle SO₂ aigu, et que presque tous sont situés sur le granite syntectonique.

Il est à remarquer que le déficit en chlorures ne s'accompagne généralement pas d'un déficit en métaux alcalins.

6) Hexagones à angle SO₂ rentrant

Un total de 125 hexagones à angle SO₂ rentrant ont été figurés sur la carte n° 7. Ils représentent donc plus du tiers des échantillons d'eau analysés. Il n'a pas semblé utile de distinguer les cas où l'angle rentrant est aigu ou droit (32 hexagones) et ceux où l'angle rentrant est obtus (93 hexagones). On remarque sur la carte que la grosse majorité de ces hexagones (97 sur 125) sont groupés entre les méridiens 1° et 2°: il y a là un groupement remarquable comprenant en particulier l'ouest du cercle de Kaya et la subdivision des lacs.

Présentent un déficit de sulfates :

- 1°) la majorité (45 sur 74) des points d'eau situés sur les schistes et les micaschistes
- 2°) la moitié (7 sur 13) des points d'eau situés sur les roches basiques (birrimiennes et post-birrimiennes)
- 3°) la moitié (8 sur 17) des points d'eau situés sur les granites intrusifs post-tectoniques
- 4°) le quart (55 sur 267) des points d'eau situés sur le granite syntectonique et les migmatites.

Il semble donc qu'il y a une tendance au déficit de sulfates dans les régions de schistes et de roches basiques, alors que ce déficit est plus rare dans les régions granitiques. La présence très fréquente de pyrite dans les roches basiques ne se traduit pas, contrairement à ce qu'on pourrait supposer, par un apport de sulfates.

D) Hexagones à angle Mg rentrant

Un total de 48 hexagones à angle Mg rentrant ont été figurés sur la carte n° 8; ils paraissent très dispersés, et je n'ai pas trouvé de loi commandant leur répartition.

E) Hexagones à angle Ca rentrant

Huit hexagones à angle Ca rentrant sont figurés sur la carte n° 8; je n'ai pas trouvé de loi commandant leur répartition et je n'ai remarqué que deux faits à leur sujet :

- 1°) sur les huit, il y en a cinq dans le cercle de Yabo;
- 2°) l'angle rentrant Ca n'est jamais seul: il est accompagné soit d'un angle Cl rentrant (145 Sabouri-Makora, 203 Arbole, 213 Tibou, 215 Tonsgho, 218 Douré, 225 Batono), soit d'un angle SO4 rentrant (88 Famsalaga, 128 Bouliaka): le déficit en calcium est donc accompagné d'un déficit en chlorures ou en sulfates.

F) Hexagones à angle Na rentrant

25 hexagones à angle Na rentrant sont figurés sur la carte n° 8; ces points d'eau se trouvent en majorité (22) sur les granites (syntectonique et post-tectonique) et 3 seulement sur les schistes. On peut remarquer que 20 de ces hexagones se trouvent au nord du 13° parallèle et seulement 5 au sud. A part cela, leur répartition semble assez dispersée.

G) Hexagone à angle CO3 rentrant

Un seul point d'eau (352 Medega) présente cette particularité; le déficit en carbonates est accompagné d'un déficit en chlorures.

H) Hexagones à angles SO₄ et Mg rentrants

Un total de 23 hexagones à angles SO₄ et Mg rentrants ont été figurés sur la carte n° 9; ils sont situés en majorité au nord, à l'ouest et au nord-ouest de Kaya; dix de ces points d'eau sont situés sur les schistes, quatre sur le granite mais à proximité des schistes et six seulement à l'intérieur des grands massifs de granite syntectonique. Il semble donc que les eaux des régions schisteuses présentent une tendance simultanée au déficit en sulfates et en magnésium.

I) Hexagones à angles rentrants SO₄ et (Na+K)

9 hexagones représentent des eaux à déficits simultanés en sulfates et en alcalins; ils sont très dispersés sur la carte

J) Hexagones à angles rentrants Cl et (Na+K)

Quatre hexagones représentant des eaux à déficits simultanés en chlorures et en alcalins ont été figurés sur la carte n° 9: 106 Issao, 115 Bion, 250 Boulmanga, 327 Mèguet. Ces quatre points d'eau sont sur le granite syntectonique, mais, vu leur petit nombre, cette remarque ne prouve rien.

K) Hexagones à angles rentrants Mg et (Na+K)

Cinq hexagones représentant des eaux à déficits simultanés en alcalins et en magnésium sont figurés sur la carte n° 9: 26 Yineu, 31 Yirin, 197 Ketcoulsou, 268 Bènam, 277 Soula. Leurs situations géologiques et géographiques ainsi que la nature des nappes aquifères ne présentent aucun point commun: leur rapprochement semble tout à fait fortuit.

L) Hexagones à trois angles rentrants

Trois des hexagones du paragraphe précédent présentent également un angle rentrant pour SO₄. Ce sont: 26 Yineu, 268 Bènam et 277 Soula.

M) Conclusion

L'examen des diagrammes hexagonaux permet de distinguer trois grands types de nappes phréatiques (carte n° 7):

1°) les eaux à déficit de chlorures (94 échantillons); elles forment un groupement dans les cercles de Kondougou et de Yako et une bande nord-sud de Gorgadji à Yayiha.

2°) les eaux à déficit de sulfates (125 échantillons); elles sont groupées entre les méridiens 1° et 2° et comprennent la majorité des points d'eau situés sur les schistes et les micaschistes.

3°) les eaux ne présentant aucun déficit (hexagones convexes: 107 échantillons); ces points d'eau sont très dispersés et doivent correspondre à de petites nappes isolées.

Il existe quelques types secondaires, en particulier les nappes à déficit de magnésium, et des types intermédiaires qui représentent soit de petites nappes isolées soit des eaux provenant du mélange de plusieurs nappes.

Enfin, la présence de nitrates, provenant d'un apport de produits organiques, s'accompagne le plus souvent d'un enrichissement brutal en tous les ions simultanément.

CARTES des TENEURS en DIFFERENTS IONS

Pour tenter de tirer un meilleur parti des renseignements fournis par l'examen des diagrammes hexagonaux, j'ai dessiné plusieurs cartes représentant les variations des teneurs des eaux en différents ions. La réalisation de ces cartes est très simple: à l'emplacement de chaque point d'eau, on écrit la teneur de l'eau en un ion déterminé, par exemple Cl^- , en mg/l; ensuite on groupe en séries de même couleur les points d'eau qui présentent des teneurs comprises entre certaines limites. Il est remarquable qu'à part quelques points d'eau aberrants, on arrive facilement à former les différentes zones, ce qui permet de penser que les teneurs des eaux en différents ions varient souvent d'une façon continue d'un point à l'autre: les nappes ne seraient pas absolument isolées les-unes des autres. Cependant, je ne peux croire que les nappes soient en communication permanente les-unes avec les autres: s'il en était ainsi, les variations de composition seraient beaucoup plus régulières. On peut expliquer la situation en supposant que la plupart des nappes seraient en communication intermittente: en saison des pluies, la surface des nappes phréatiques étant élevée, les nappes pourraient communiquer partiellement entre elles, d'où échange d'ions et formations d'eaux de compositions intermédiaires; en saison sèche, le niveau hydrostatique ayant baissé, les nappes se trouveraient isolées et évolueraient séparément. Quant aux points d'eau dont les analyses sont aberrantes, ils représenteraient de petites nappes locales qui ne sont jamais en communication avec les voisines (63 Rolie, 73 Bougué, 85 Iebao, 121 Tongomayel, 167 Poulallé, 264 Bagadé, 333 Koupela, 369 Guierge).

Une carte géologique simplifiée (n° 14) a été jointe en rapport pour permettre au lecteur de comparer les variations des teneurs en différents ions avec les formations géologiques.

A) Carte des Chlorures

Sur la carte n° 10, on reconnaît immédiatement la région à déficit de chlorures des cercles de Koudougou et de Yako, et la bande nord-sud Gorgadji-Zongo; une seconde petite bande nord-sud (Ouapoghe-Dacouka) serait probablement rattachée à la précédente si le canton de Zoubeigha n'était pas à peu près complètement dépourvu de puits.

Cette carte des chlorures ne ressemble pas à la carte géologique.

B) Carte des sulfates

La variation des teneurs en sulfates est plus progressive que la variation des teneurs en chlorures; aussi, j'ai pu distinguer un plus grand nombre de zones (carte n° 11).

On reconnaît au nord-ouest de Kaya une vaste zone pauvre en sulfates (moins de 5 mg/l d'anion SO_4^{--}); elle correspond sur la carte géologique à la région de schistes et de roches basiques du sud de la subdivision des lacs et de l'ouest du cercle de Kaya.

Dans le sud du cercle de Yako, la bande à forte teneur en sulfates (plus de 20 mg/l) allant de Samba à Niou correspond à un massif de roches basiques où la pyrite est fréquente. Samba n'est pas sur les roches basiques, mais la vallée qui alimente ce village vient de l'ENE.

C) Carte du calcium

Les variations de la teneur en calcium peuvent être très grandes (de 1 à 202 mg), et les zones dessinées sur la carte n° 12 ne sont pas significatives.

D) Carte du magnésium

Les zones pauvres en magnésium (moins de 4 mg/l) comprennent en premier lieu toutes les régions de schistes et de roches basiques (cercles de Ouahigouya, Kaya, Yako, Koudougou, sud du Ganzourgou), mais en plus en certain nombre de régions granitiques (nord et est de Kaya, sud de Boulea, nord de Ouagadougou).

Au sud du cercle de Yako, la courbe-limite 4 mg/l correspond à la limite géologique schistes-granite.

E) Autres cartes

Une carte des nitrates n'apporterait aucun renseignement intéressant puisqu'ils ne sont présents que dans 89 échantillons d'eau (soit le quart) et que d'autre part leur présence est due à une pollution de l'eau, donc est tout à fait fortuite.

Une carte des carbonates ne signifie rien non plus puisque ces sels sont dominants dans la plupart des eaux.

D'autres cartes ont été dessinées: carte des alcalins, carte du rapport $\frac{\text{Na} + \text{K}}{\text{Cl}}$, carte du rapport $\frac{\text{Ca}}{\text{Mg}}$, carte du produit $(\text{SO}_4) \times (\text{Cl})$, etc.; mais je n'ai pu en tirer aucune remarque intéressante; aussi elles n'ont pas été jointes au rapport.

CONCLUSIONS

Les nappes phréatiques de la région de Kaya sont des nappes locales, communiquant partiellement entre elles en saison des pluies, mais isolées en saison sèche. Quelques-unes sont même isolées en toutes saisons. Aussi, on ne peut pas établir de conclusions valables pour l'ensemble du pays.

La profondeur du niveau hydrostatique est rarement supérieure à 15 m. Si l'on désire creuser de nouveaux puits, la carte n° 4 peut fournir une indication sommaire de la profondeur à laquelle on peut espérer trouver l'eau.

Il semble inutile, ou tout au moins très aléatoire de creuser de nouveaux puits dans les régions de schistes et de roches basiques (exception faite des nappes alluviales): des essais ont certainement été faits au cours de la longue histoire du peuple Mossi, et si la population s'est résignée à creuser des mares artificielles, c'est que les puits ont été creusés sans succès.

Aux environs des lignes de partage des eaux, en pays granitique, il n'est pas impossible de trouver une nappe phréatique, mais la nappe, si elle existe est probablement beaucoup plus profonde qu'ailleurs (une trentaine de mètres). Tant que l'on n'a pas atteint le bed-rock granitique, on ne doit pas abandonner l'espoir de trouver de l'eau, mais si l'on atteint le granite massif, avant d'avoir trouvé l'eau, il est préférable d'abandonner le puits.

Au sud du 13° parallèle, si l'on a le choix entre plusieurs puits atteignant des nappes différentes, on préférera celui qui exploite une nappe sous-latéritique: c'est lui qui a le plus de chance d'avoir une eau pure et de la conserver toute l'année.

D'une façon générale, lorsqu'on veut creuser de nouveaux puits, il est préférable de faire d'abord un puits de recherche non couvé. Si le puits s'avère stérile, on l'abandonne, et on cherche ailleurs. Ce principe n'a pas toujours été respecté: certains puisatiers, payés au mètre de puits maçonné, ont implanté leurs puits n'importe où, certains d'être payés, que le puits ait de l'eau ou non.

Il ne semble inutile de creuser de nouveaux puits dans les régions où il existe déjà des puits anciens assez nombreux. En général, il sera préférable d'élargir un puits existant, de le maçonner et de le munir d'une margelle.

Beaucoup de puits ont un débit insuffisant parce qu'ils n'exploitent que la partie supérieure de la nappe. Très souvent il suffirait de les approfondir d'un mètre pour augmenter le débit.

TABLE DES PLANCHES ET CARTES

Dans le texte :

(page 1) un croquis au 1/2.500.000 indiquant l'emplacement de la région étudiée

hors du texte :

les diagrammes logarithmiques des analyses d'eau (59 pages)
 une carte (n°1) au 1/1.000.000 : "réseau hydrographique"
 une carte (n°2) au 1/400.000 : "carte des points d'eau"
 une carte (n°3) au 1/400.000 : "position des nappes aquifères
 par rapport aux formations géologiques"
 une carte (n°4) au 1/400.000 : "profondeur du niveau hydrosta-
 tique"
 une carte (n°5) au 1/400.000 : "extrait sec 110°"
 quatre cartes (n° 6,7,8,9) au 1/400.000 : "diagrammes hexagonaux"
 une carte (n°10) au 1/400.000 : "carte des chlorures"
 une carte (n°11) au 1/400.000 : "carte des sulfates"
 une carte (n°12) au 1/400.000 : "carte du calcium"
 une carte (n°13) au 1/400.000 : "carte du magnésium"
 une carte (n°14) au 1/400.000 : "carte géologique simplifiée"