

GOUVERNEMENT IMPERIAL
d'ETHIOPIE

REPUBLIQUE FRANCAISE

Ministère des Ressources en Eau

Ministère des Affaires Etrangères

PROJET DU WABI SHEBELLE

NOTICE EXPLICATIVE

de la

CARTE GEOLOGIQUE du BASSIN du WABI SHEBELLE

à l'échelle du 1/1 000 000

BCEOM - ORSTOM
SOFRELEC - IGN
BDPA

O. R. S. I. O. M.
Collection de Référence
n° *B5673 Hydro*
Service Hydrologique
ORSTOM - PARIS
Septembre 1972

-4 OCT. 1972

INTRODUCTION

La carte géologique du bassin du WABI SHEBELLE à l'échelle du 1/1 000 000 résulte de la synthèse des travaux de photo-interprétation et des prospections effectuées par les sections hydrogéologique et pédologique de la Mission d'Etudes du WABI SHEBELLE.

Elle a été établie entièrement par photo-interprétation géologique.

Pour la partie couvrant l'OGADEN au Sud d'une ligne passant par DEGAHBOUR, DEGAH-MEDO, SEGEG, IMI, la photo-interprétation ainsi que les prospections sur itinéraires ont été menées par la section hydrogéologique. Des compléments ou précisions ont été apportés par les études pédologiques dans les régions inexplorées par le géologue. Une carte géologique en sept feuilles à l'échelle du 1/250 000 a été dressée pour cette zone, et fait l'objet d'une publication séparée.

Pour la partie septentrionale du bassin, le tracé des contours géologiques a été défini à partir des grandes unités pédologiques rattachées à la roche-mère et des observations géologiques faites par le pédologue au cours de ses prospections.

Le support de la carte est constitué par le fond planimétrique au 1/1 000 000 établi par la section topographique de la Mission d'Etudes du WABI SHEBELLE.

L'attribution des différentes formations est celle de la classification de MOHR (1963).

Sous la direction de G. CASTANY, du B.R.G.M., agissant en qualité de consultant scientifique, cette carte a été dressée par D. BAUDUIN, responsable ORSTOM pour l'hydrogéologie, par son assistant J.C. JULLIEN, et à l'aide des travaux de G. RICHE, responsable ORSTOM pour la pédologie.

D. BAUDUIN a rédigé la notice explicative.

I. CARACTERES GENERAUX du BASSIN et APERCU GEOMORPHOLOGIQUE

Situé dans la partie Sud-Est de l'ETHIOPIE, le bassin du WABI SHEBELLE et du FAFEN s'étend sur 190 000 km² entre les parallèles 5° et 9° 30' Nord et les méridiens 38° 30' et 45° Est. Il couvre en partie les provinces du BAIE, de l'ARUSSI et du HARAR.

Le WABI SHEBELLE, fleuve permanent long de 1 300 km de sa source à la frontière somalienne, reçoit la majorité de ses apports des affluents de rive gauche issus des hauts plateaux de l'ARUSSI et du CHERCHER. Les affluents de son cours inférieur et le FAFEN sont des rivières à écoulement temporaire.

Le climat varié est sous la dépendance du relief qui s'abaisse du Nord-Ouest au Sud-Est. Trois régions climatiques peuvent être distinguées :

- la zone des hauts-plateaux (altitude supérieure à 2 000 mètres) couvrant les régions basaltiques et cristallines, à pluviométrie forte (1 800 à 800 mm) et aux températures peu élevées (maximums de 23°) ;
- la zone intermédiaire (altitude comprise entre 2 000 et 1 000 mètres) des causses calcaires à pluviométrie moyenne (800 à 400 mm) et aux températures moyennes (maximums de 32°) ;
- la zone semi-aride de l'OGADEN (altitude inférieure à 1 000 mètres) à pluviométrie faible (de 400 à 150 mm) et aux températures élevées (maximums de 40°).

Selon ces zones climatiques la végétation évolue de la forêt à la savane semi-désertique à épineux.

La géomorphologie du bassin est intimement liée à la nature des formations géologiques. Les grandes régions morphologiques suivantes peuvent être différenciées :

- Au nord-ouest et à la bordure nord : les hautes terres basaltiques.

Elles se présentent sous la forme de vastes plateaux basaltiques tabulaires ou de collines faiblement ondulées formées de cendres volcaniques. L'altitude moyenne des plateaux est de 2 500 m. Les rivières s'y enfoncent brutalement de plusieurs dizaines de mètres. Ces plateaux sont dominés par une ligne d'anciens volcans fortement érodés, formant les reliefs limitant le bassin. Le plus élevé, le Mont CACCA, culmine à 4 200 mètres.

- Au nord - nord-est : le massif granitique précambrien.

Le massif plus ou moins démantelé est constitué de roches cristallines d'aspect chaotique souvent altérées.

L'érosion de ces formations cristallines a amené la formation de grands glacis (région d'AIEMAYA).

- Au centre : les causses calcaires.

Cette grande région calcaire s'étend depuis le nord-est du bassin (région de JIJIGA) jusqu'à une ligne passant grossièrement par HAMERO - HADAD, DANAN et KEBRI-DAHAR. Elle est formée de grands plateaux calcaires entaillés profondément par les vallées du WABI SHEBELLE à l'ouest et du FAFEN à l'est.

- Au sud : les séries gypseuses coupées par le banc calcaire de MUSTAHIL.

Les séries gypseuses occupent pratiquement toute la partie sud à sud-est du bassin. Elles apparaissent en affleurements sous forme de collines arrondies. Sur ces formations tendres, l'érosion intense entraîne la formation d'épais dépôts d'altération (alluvions, colluvions) constituant des cuvettes d'épandage plus ou moins étendues.

Les vallées du WABI SHEBELLE et du FAFEN présentent des alluvions très développées.

Ces séries gypseuses sont coupées par le banc de calcaire dur de MUSTAHIL, formant corniche au-dessus des vallées du FAFEN et du WABI SHEBELLE, bien représenté surtout à l'est du WABI SHEBELLE où il constitue l'ossature d'un vaste plateau.

- Sur la bordure est : la corniche des grès de JESSOMA.

Elle domine la série gypseuse de FERFER et les calcaires de KEBRI-DAHAR.

II. DESCRIPTION des DIFFERENTES FORMATIONS

Il convient de les classer en quatre catégories :

- 1°) - les formations quaternaires (alluvions et dépôts locaux)
- 2°) - les formations sédimentaires du Secondaire
- 3°) - les formations volcaniques miocènes
- 4°) - les granites et roches métamorphiques d'âge précambrien

2.1 Les formations quaternaires

Les formations quaternaires figurées sur la carte sont de deux types :

- les alluvions des grands cours d'eau formées d'un matériau allochtone transporté sur de longues distances,
- les dépôts locaux formés sur place ou peu transportés et dont la composition est directement liée à la roche-mère.

2.1.1 Les alluvions des grands cours d'eau

Elles apparaissent dans toutes les vallées des cours d'eau issus des hauts plateaux mais sont surtout développées dans la basse vallée du WABI SHEBELLE, dans les vallées du DAKETA, du FAFEN et du JERER.

Les vallées du Haut WABI SHEBELLE et de ses principaux affluents (SIYANAN, UNGWATA, RAMIS, ERRER) sont encaissées profondément dans les plateaux calcaires et ne présentent qu'une bande très étroite d'alluvions qui en général n'excède pas cent mètres de large.

Les alluvions de la basse vallée du WABI SHEBELLE

Au sortir des gorges calcaires (environ 40 km au Nord d'IMI) elles s'étendent de façon continue de part et d'autre du fleuve sur une longueur de 400 km jusqu'à la frontière. Leur extension est très variable et peut atteindre 15 km de large.

D'une épaisseur, supérieure à 30 mètres, elles sont constituées d'éléments d'altération des hauts plateaux volcaniques (limons, sables, graviers) reposant entièrement sur le substratum de la formation gypseuse principale.

Les alluvions sont inondées à l'aval d'IMI et, à une plus large échelle, dans la cuvette comprise entre KELAFO et MUSTAHIL où le WABI SHEBELLE se divise en plusieurs bras. Dans cette cuvette, on observe même un marécage permanent.

Les alluvions du DAKETA, du FAFEN et du JERER

Nettement plus calcaires que celles du WABI SHEBELLE, elles sont constituées d'argiles et de dépôts calcaires.

Après KEBRI-DAHAR, le FAFEN se divise et finit par se perdre dans plusieurs cuvettes d'épandage où les alluvions sont plus ou moins salées.

2.1.2 Les dépôts récents locaux

La composition des dépôts récents locaux est liée à la nature du substratum, dont ils proviennent directement.

Ces dépôts sont surtout représentés par les alluvions et cônes de déjection des rivières temporaires, par les colluvions et dépôts de pente et par les couches d'altération. L'épaisseur de ces dépôts est très variable. Ils sont plus particulièrement développés sur les séries tendres gypseuses où ils forment des zones d'épandage souvent étendues à l'exutoire des rivières temporaires de l'OGADEN. Sur les calcaires et les roches cristallines, ils sont surtout constitués de couches d'altération de ces formations.

Les plus importantes des cuvettes d'épandage ont été représentées sur la carte. Elles se localisent dans la partie Sud du bassin entre le WABI SHEBELLE et le FAFEN.

2.2 Les formations sédimentaires

2.2.1 Les Grès d'ADIGRAT (Lias)

Cette formation marque le début de la transgression jurassique sur le socle cristallin, qui atteignit la frontière ouest de l'ETHIOPIE. Elle est constituée de grès rouges tendres à grains grossiers, parfois argileux. Son épaisseur varie entre 30 et 50 mètres. Ces grès apparaissent près des fonds des hautes vallées, dans les provinces du CHERCHER et du HARAR au nord - nord-est du bassin. Mais en raison de leur faible épaisseur, leur extension à découvert demeure faible. Les affleurements les plus importants de grès ont pu être observés dans la haute vallée du RAMIS et de ses affluents. Cette formation est parfois absente : dans la région au sud de HARAR, on trouve souvent les calcaires de KEBRI-DAHAR directement au contact des granites.

2.2.2 Le Calcaire de KEBRI-DAHAR (Kimméridgien - Portlandien)

Cette puissante formation d'épaisseur indéterminée, certainement supérieure à 400 mètres, affleure sur plus de la moitié du bassin. Limitée au Nord - Nord-Ouest par les plateaux basaltiques, au nord-est par les granites, au Sud, par la Formation gypseuse principale et à l'est par les Grès de JESSOMA, elle forme les causses semi-désertiques constituées de grands plateaux entaillés par les profondes vallées des cours moyens des grandes rivières (WABI SHEBELLE et affluents principaux).

Peu après les chutes de MALKA-WAKANA, le WABI SHEBELLE et ses affluents s'encaissent profondément dans cette formation. Les gorges du WABI SHEBELLE atteignent même plus de 500 mètres de profondeur dans la région de SHEK-HUSSIEN.

La formation est constituée essentiellement de calcaires sublithographiques en bancs épais nettement stratifiés avec des intercalations de niveaux marneux parfois épais (basse vallée du DAKETA), gypseux ou de bancs gréseux. On note également quelques intercalations de calcaires récifaux.

2.2.3 La Formation gypseuse principale (Néocomien)

A la fin du Portlandien, on assiste à une phase de régression marine et à une période de sédimentation en eau peu profonde de type lagunaire. La Formation gypseuse principale résulte de cette sédimentation.

Cette série gypseuse, concordante sur le Calcaire de KEBRI-DAHAR, apparaît dans la partie sud du bassin entre le parallèle 7° 20' Nord et la frontière. Elle est recouverte au sud-ouest et au sud-est par le Calcaire de MUSTAHIL qui forme un plateau plus ou moins morcelé.

Elle est constituée d'une alternance de marnes, d'argiles, de gypses massifs en bancs épais, de dolomies et de niveaux salins. Son épaisseur va en augmentant vers le Sud et dépasse 300 mètres. Cette formation tendre apparaît sous l'aspect de petites collines arrondies. Le chevelu hydrographique y est particulièrement dense. Les rivières temporaires rejoignent la plaine alluviale du WABI SHEBELLE en formant de vastes cônes de déjection. De nombreuses rivières constituent des bassins hydrographiques fermés où les eaux de ruissellement viennent se concentrer dans de vastes cuvettes d'épandage (cuvettes de DANAN, de DALAD ...).

2.2.4 Le Calcaire de MUSTAHIL (Barrémien-Albien)

La barre calcaréo-dolomitique de la formation de MUSTAHIL couronne la Formation gypseuse principale et forme l'ossature des plateaux du bas OGADEN.

Sur la rive droite du WABI SHEBELIE, elle apparaît sur une bande allant de la bordure ouest du bassin (région de EL KERE) jusqu'à KELAFO. Elle constitue également le sommet des plateaux près de MUSTAHIL et de BURKUR.

Sur la rive gauche, le Calcaire de MUSTAHIL est plus développé et forme corniche au-dessus du WABI SHEBELIE, de GODE à la frontière. Très morcelé entre le WABI SHEBELIE et le FAFEN, il forme un plateau continu en rive gauche du FAFEN, recouvert par les Gypses de FERFER et les formations de JESSOMA et de BELET-UEN.

D'une épaisseur moyenne de 30 mètres, cette formation est constituée de bancs marneux et crayeux blancs surmontés d'un banc dolomitique très dur de couleur rousse.

2.2.5 Les Gypses de FERFER (Cénomanién)

Peu épaisse (15 à 30 mètres) la formation de FERFER, constituée de gypses massifs, de marnes gypseuses et de dolomies, a été fortement érodée et dissoute et n'apparaît plus qu'à l'extrême sud-est du bassin entre les Calcaires de MUSTAHIL et les formations de BELET-UEN et de JESSOMA. Elle est souvent recouverte de matériaux colluvionnaires provenant de l'altération des formations de BELET-UEN et de JESSOMA.

Sur le plateau entre LAZOLAIE, SHILAVO et FERFER, des dissolutions locales ont permis la constitution de cuvettes telles que celle d'IGLOIE, ou celle de SHILAVO.

2.2.6 Les calcaires zoogènes et grès de BELET-UEN (Turonien)

La formation de BELET-UEN est composée de grès et de calcaires zoogènes très durs. Ces calcaires forment un escarpement à l'est de la route FERFER-BARMEGO, à l'extrême sud-est du bassin sous la formation des Grès de JESSOMA.

2.2.7 Les Grès de JESSOMA (Sénonien)

La formation des Grès de JESSOMA termine la série sédimentaire secondaire du bassin du WABI SHEBELIE. Elle manifeste une transgression majeure, puisque l'on trouve des affleurements de grès jusqu'au nord du bassin directement au contact des Calcaires de KEBRI-DAHAR et sous les coulées basaltiques de la série de TRAPP.

Cette formation de grès tendres a subi une érosion importante car elle ne se trouve en place qu'aux limites du bassin ou au sommet de buttes-témoins isolées.

On retrouve cependant de grandes zones d'épandage de grès plus ou moins altérés, disséminés sur tout le bassin.

Les affleurements les plus importants se situent :

- A la bordure est du bassin

A l'est de la piste allant de FERFER à KEBRI-DAHAR sur la formation de BELET-UEN

A l'est de la piste allant de DEGAHBOUR à JIJIGA sur les calcaires de KEBRI-DAHAR

- A l'ouest du bassin

Dans la région de EL KERE sur les calcaires de MUSTAHIL

- Au nord-est du bassin

Entre GELEMSO et le Sud de GOLOLCHA, sur les calcaires de KEBRI-DAHAR.

Cette formation est constituée essentiellement de grès et de quartzites à couleur rouge-violacé dominante, dont l'épaisseur devait être importante. En effet, elle est de 100 m à EL KERE et d'une cinquantaine de mètres près de DEGAHBOUR sur la piste menant à AWARE.

2.3 Les formations volcaniques

2.3.1 La série de TRAPP (Miocène)

La série dite de TRAPP est constituée de formations volcaniques épanchées à l'époque miocène sur les Calcaires de KEBRI-DAHAR et les Grès de JESSOMA. Cette série résulte des éruptions volcaniques associées aux mouvements tectoniques importants ayant amené la formation de la RIFT VALLEY. Constituée essentiellement de coulées basaltiques, de dépôts de cendres et de tufs volcaniques, elle forme les reliefs limitant le bassin et les vastes plateaux dominant les formations secondaires.

Elle s'étend dans l'ARUSSI sur toute la corne occidentale et occupe une bande plus ou moins étroite à la bordure nord du bassin de GOLOLCHA à GIRAWA. Elle couronne également les plateaux calcaires de part et d'autre du WABI SHEBELLE dans la région de LEGE-HIDA et forme une bande de reliefs de direction N.W - S.E. comprise entre le FAFEN et le JERER au Sud de JIJIGA.

Les coulées basaltiques horizontales constituent l'ossature de ces hauts plateaux.

La pointe extrême ouest du bassin est recouverte de dépôts importants de cendres volcaniques. Dans la plaine du GUEDEB qui forme une vaste dépression comprise entre ces dépôts volcaniques et les chutes de MALKA-WAKANA, les niveaux de tufs volcaniques alternent avec les coulées de basalte.

2.3.2 Les basaltes intrusifs (Miocène)

Transperçant la couverture sédimentaire, des pointements basaltiques apparaissent sur tout le bassin.

La présence de ces pointements résulte de mouvements tectoniques corollaires à la formation de la RIFT VALLEY, à l'époque miocène.

Différents de ceux de la série de TRAPP, ce sont des basaltes à olivine, de type doléritique. On les trouve suivant deux alignements entre DEGAH-MEDO et DANAN et le long de la rive gauche du WABI SHEBELLE entre IMI et GODE, et en buttes isolées autour de FIK et près de KEBRI-DAHAR. Les collines basaltiques ont en général des formes bien particulières en arc de cercle.

2.4 Les granites et roches métamorphiques (Précambrien)

Le soubassement précambrien apparaît au Nord du bassin où il forme les hauts reliefs du HARAR culminant à 3 000 mètres.

De composition très variée, il est constitué de granites plus ou moins métamorphisés de type migmatite, riche en micas noirs et amphiboles avec des lits de feldspaths rubanés. On trouve également des gneiss à pegmatites, des granites à deux micas et des amphibolites.

Reposant sur ces granites, apparaissent par place les calcaires de la formation de KEBRI-DAHAR.

III. STRUCTURE

Les formations secondaires plongent régulièrement vers le sud-est avec un pendage très faible de 5° à 10°, et n'ont subi aucune déformation.

Seule la mise en place des granites a provoqué quelques accidents locaux dans les calcaires de KEBRI-DAHAR.

Ces formations sont accidentées d'un réseau de failles à faible rejet dont les directions ont deux composantes principales N.W. - S.E. et N.E. - S.W.

Divers arguments permettent de penser que la basse vallée du WABI SHEBELLE s'est installée dans un fossé d'effondrement. Ces arguments sont les suivants :

1°) - le WABI SHEBELLE suit une direction N.W. - S.E. pratiquement rectiligne d'IMI à la frontière, direction préférentielle de la fracturation.

2°) - présence d'une structure faillée importante dans la région de KELAFO et d'une faille longitudinale parallèle à la vallée entre KELAFO et BURKUR.

3°) - apparition de pointements basaltiques le long de la rive gauche du WABI SHEBELLE de IMI à GODE.

Au Nord, les basaltes ont recouvert les calcaires de KEBRI-DAHAR et les grès de JESSOMA en vastes épanchements sub-horizontaux.

A N N E X E

LEGENDE DE LA CARTE GEOLOGIQUE
DU BASSIN DU WABI SHEBELLE

FORMATIONS SEDIMENTAIRES

Quaternaire

Dépôts récents locaux

Alluvions des grands cours d'eau

Secondaire

Grès de JESSOMA	Sénonien	} Crétacé supérieur
Calcaires nodulaires de BELET-JEN	Turonien	
Gypses de FERFER	Cénomannien	
Calcaires de MUSTAHIL	Barrémien	} Crétacé inférieur
Formation gypseuse principale	Néocomien	
Calcaires de KEBRI-DAHAR	Kimméridgien Portlandien	} Jurassique supérieur
Grès d'ADIGRAT	Lias	

ROCHES ERUPTIVES

Basaltes	} Série de TRAPP - Miocène
Cendres volcaniques prédominantes	
Tufs volcaniques prédominants	
Basaltes intrusifs	Miocène
Granites plus ou moins métamorphisés	Précambrien

SIGNES CONVENTIONNELS

Faille

LEGEND FOR GEOLOGICAL MAP OF WABI SHEBELLE BASIN

SEDIMENTARY FORMATIONS

Quaternary

Recent deposits

Alluvial deposits of great rivers

Secondary

Sandstones of JESSOMA	Senonian	}	Upper Cretaceous
Nodular Limestones of BELET-UEN	Turonian		
Gypsum of FERFER	Genomanian		
Limestones of MUSTAHIL	Barremian	}	Lower Cretaceous
Main gypsum formation	Albian		
	Neocomian		
Limestones of KEBRI-DAHAR	Kimmeridgian	}	Upper Jurassic
	Portlandian		
Sandstones of ADIGRAT	Lias		

ERUPTIVE ROCKS

Basalts	}	Trapp Serie	Miocene
Volcanic Ashs			
Volcanic Tuffs			
Intrusive Basalts		Miocene	
Metamorphic Granits		Pre-Cambrian	

CONVENTIONAL SIGNS

Faults