

P32
MIN
318

M.N. = 16751 F.A.O.

PROGRAMME DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT

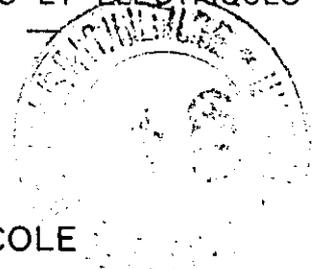
REPUBLIQUE LIBANAISE

F.A.O.

الجمهورية اللبنانية

MINISTRE DES RESSOURCES
HYDRAULIQUES ET ELECTRIQUES

مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام



PROJET DE DEVELOPPEMENT HYDRO-AGRICOLE

République Libanaise
Bureau du Ministre d'Etat pour la Réforme Administrative
Centre des Projets et des Etudes sur le Secteur Public
(C.P.E.S.P.)

PLANIFICATION HYDRAULIQUE DU LIBAN-NORD
ETUDE GEOLOGIQUE DE LA PLAINE D'AKKAR

HG 11

Beyrouth, Juillet 1970

M.F.N. = 571

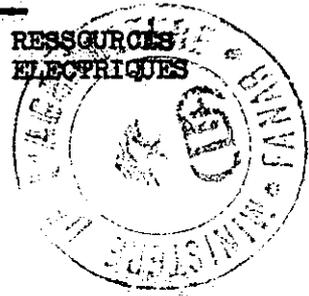
MIN
318

PROGRAMME DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT

F.A.O.

REPUBLIQUE LIBANAISE

MINISTERE DES RESSOURCES
HYDRAULIQUES ET ELECTRIQUES



PROJET DE DEVELOPPEMENT HYDRO-AGRICOLE

PLANIFICATION HYDRAULIQUE DU LIBAN-NORD

ETUDE GEOLOGIQUE DE LA PLAINE D'AKKAR

HG 11

Juillet 1970

S O M M A I R E

	<u>Page</u>
Abstract	2
Resumé	3
Liste des figures	4
1 INTRODUCTION	5
2 CADRE GEOGRAPHIQUE	5
3 STRATIGRAPHIE	8
3.1 Rappel sur le substratum secondaire	8
3.2 Rappel sur le Neogène continental et lagunaire	8
3.3 Le Pliocène	9
3.4 Astien	13
3.5 Quaternaire	13
Bibliographie	
Figures dans le texte	

A B S T R A C T

The Akkar plain consists of the western part of the sill of Tripoli-Homs, a structurally depressed zone, orientated W-E, which lies between the northern slopes of the Lebanon and the southern course of the Jabal Ansariyé. The reliefs are formations of the secondary period with, in the middle of the structure, the dolomite of the Jurassic period and as aureole the detrital of the lower-cretaceous period, and, on the slopes, a limestone and dolomite cover from the cenoman-Turonian period, which stretches under the sill of Tripoli Homs consisting of the substratum of Néogène and quaternary deposits .

The stratigraphy of those deposits is complex . The Miocene period is represented by continental formations as pudding-stones and lacustrine marls . At the end of the Pontian the encroachment of the sea started which during the Pliocene period flooded the Akkar plain . In the same period volcanic eruptions of lava covered the whole eastern part of the sill of Tripoli-Homs , while more to the west these lavas mixed with the marine sediments and formed complex volcano-sediments.

During the Astria period a short recurrence of the sea again covered the western part of the Akkar plain. In the quaternary, the successive encroachments of the sea have laid consolidated sediments at decreasing altitudes: 145 - 160 m, 110 - 115 m, 90 - 100 m, 45 - 60 m, 20 - 25 m, 15 m, 4 - 6 m, while during the regression the fluvial sediments accumulated as terraces in the valleys of the Aarqa, the Ostouene and the Kébir and the colluvions stretched all over the plain .

.../...

R E S U M E

La plaine d'Akkar constitue la partie occidentale du seuil de Tripoli - Homs, zone structuralement déprimée, orientée W-E, qui s'inscrit entre le versant nord du Liban et la retombée méridionale du Jabal Ansariyé. Les reliefs sont le domaine des terrains secondaires avec, au coeur des structures, le Jurassique dolomitique et son auréole de terrains détritiques du Crétacé inférieur et, sur les versants, l'enveloppe calcaire et dolomitique du Cénomano-Turonien qui s'enfonce sous le seuil de Tripoli-Homs et forme le substratum des dépôts néogènes et quaternaires.

La stratigraphie de ces dépôts est complexe. Le Miocène est représenté par des formations continentales, poudingues et marnes lacustres. A la fin du Pontien se manifeste déjà l'amorce de la transgression marine qui, au Pliocène, va submerger le domaine de la plaine d'Akkar. A la même époque des épanchements fissuraux de laves vont recouvrir toute la partie orientale du seuil de Tripoli - Homs, tandis que vers l'ouest ils vont s'interstratifier dans les dépôts marins et constituer un complexe volcano - sédimentaire.

Durant l'Éstien(?) une brève récurrence marine va recouvrir la partie occidentale de la plaine d'Akkar .

Au quaternaire, les transgressions successives ont laissé des dépôts consolidés à des altitudes décroissantes :
145 - 160 m, 110 - 115 m, 90 - 100 m, 45 - 60 m, 20 - 25 m, 15 m, 4 - 6 m,
tandis que durant les phases de régressions, des dépôts fluviatiles en terrasses vont s'accumuler dans les vallées du Marqa, de l'Ostouène et du Kébir et des colluvions s'épandrent à la surface de la plaine.

.../...

LISTE DES FIGURES

- Fig. 1 - Carte géologique au 1/1.000.000^e
Fig. 2 - Logs lithologiques du Pontien et du Plaisancien
Fig. 3 - Extension de l'Astien
Fig. 4 - Les niveaux marins quaternaires
Fig. 5 - Les dépôts fluviatiles .

Planches hors - texte .

- Fig. 6 - Carte géologique au 1/20.000 de la plaine d'Akkar
Fig. 7 - Coupes géologiques .

I N T R O D U C T I O N

La plaine d'Akkar a fait l'objet en 1965 d'une étude géologique préliminaire accomplie dans le cadre du lever au 1/50000 de la feuille de Halba. Une première série de 9 sondages de reconnaissance réalisés par le projet des Nations-Unies LEB 7 a permis d'établir une première stratigraphie détaillée des dépôts pliocènes et quaternaires, un de ces forages a atteint le substratum secondaire dans la partie NW de la plaine après avoir traversé les formations continentales et lagunaires du Néogène sous-jacentes au Plio-quaternaire.

Dans le cadre de l'actuel projet F40, 23 sondages de reconnaissance répartis sur l'ensemble de la plaine ont permis de préciser les caractéristiques lithologiques des dépôts plioquaternaires, ainsi que celles de la formation volcano-sédimentaire de la bordure est de la plaine (cf. rapport HG 10).

Le lever au 1/20 000 des cartes géologiques de Abdé, Cheikh Zenadé, Halba et el Massaoudiyé a permis de replacer les informations issues des sondages de reconnaissance dans le contexte d'affleurements à l'intérieur de la plaine et sur ses bordures .

Par ailleurs, des données complémentaires concernant la morphologie du substratum Pliocène et l'extension des dépôts marins quaternaires, ont été obtenus par la réinterprétation de la campagne géophysique de sondages électriques réalisés par la C.G.G. en 1965 .

1. CADRE GEOGRAPHIQUE

La plaine d'Akkar est la plus grande plaine côtière du Liban, mais sa limite géographique déborde légèrement au nord la frontière libano-syrienne. Elle constitue la partie ouest du couloir de Tripoli - Homs, zone déprimée qui s'inscrit entre le versant nord, escarpé, du Liban et la retombée méridionale, plus douce, du Jabal Ansariyé . Ce couloir, qui met en relation le littoral méditerranéen et la marche occidentale du désert syrien se subdivise en plusieurs unités litho-géographiques dont les surfaces, horizontales ou faiblement inclinées vers l'ouest, sont échelonnées en altitude: à l'ouest, la plaine d'Akkar de 0 à 90 m, dominée par le plateau volcanique de Tell Kalakh de 200 à 400 m, qui est séparé du plateau volcanique d'Homs (400 - 600 m) par la petite plaine de la Bougaia (250 à 300 m) enchassée dans le "trapps" volcanique .

.../...

La plaine s'ouvre sur une baie au dessin régulier s'appuyant au sud sur le petit cap de Abdé .

Sa bordure méridionale suit les collines de Halba; elle est entaillée par le Nahr el Aarqa qui s'incise profondément à son entrée dans la plaine et par plusieurs ouadis temporaires de faible développement longitudinal, dont le lit se raccorde, sans dénivellé important à la surface de la plaine, à l'exception du Nahr ej Jamouce qui débouche près de Abdé .

A l'est, le front du plateau basaltique est échancré par deux rivières permanentes, le nahr Ostouène et le Nahr el Kébir, et, incisé par de nombreux ouadis qui prennent naissance sur la bordure orientale du plateau.

Au nord, la limite de la plaine est festonnée par les échancrures des rivières semi-permanentes, nahr el Nabaa, nahr el Ahrouss et nahr el Abrach qui descendent du jabal Ansariyé .

Dans ce rapport nous considérerons comme limite septentrionale de la plaine d'Akka le nahr el Kébir .

La surface de la plaine peut se scinder en trois zones de modelé légèrement différent .

- la zone comprise entre le nahr Ostouene et le nahr Kébir, domaine des terrasses moyennes et récentes de ces deux rivières, à pente faible et morphologie monotone .
- la surface principale de la plaine inscrite entre les vallées du nahr el Aarqa et du nahr Ostouene, dont le profil régulier présente des pentes de 1 % à l'amont et de 0,25 % en bordure du littoral.
- la zone du nahr el Aarqa, dont la pente dépasse localement 1,5 % et qui correspond à un cône de dépôt ancien dont le sommet s'encastre dans les collines de Halba .

.../...

2. CADRE GEOLOGIQUE REGIONAL

Les reliefs de bordure, le versant nord du Liban et la retombée méridionale du jabal Ansariyé, sont le domaine des terrains secondaires avec, au coeur des structures, des affleurements de calcaires et dolomies du Jurassique auréolés par les terrains arénacés et argileux du Crétacé inférieur, et sur les versants, l'enveloppe de terrains calcaires du Cénomano-Turonien. Des dépôts néogènes continentaux sont disposés irrégulièrement au pied des reliefs, reposant en discordance sur le substratum secondaire. Le Pliocène est localisé dans la trouée de Tripoli-Homs. La partie orientale de la plaine d'Akkar étant la zone de transition entre un domaine strictement sédimentaire à l'ouest et un domaine exclusivement volcanique à l'est.

Les formations quaternaires, marines, fluviatiles et continentales, sont essentiellement représentées dans la plaine d'Akkar.

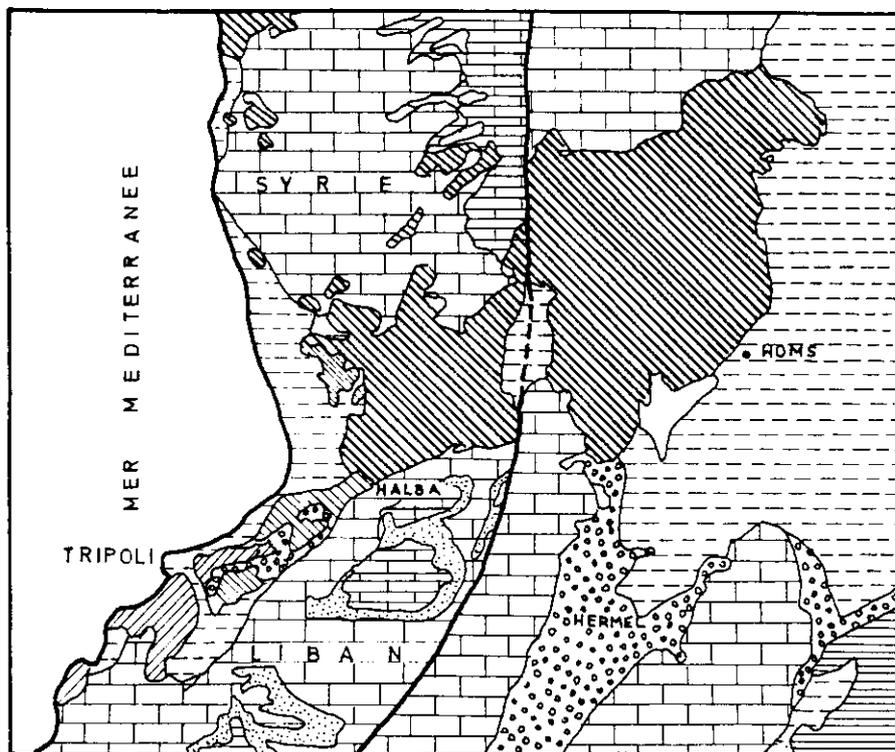
L'ossature structurale de la région est complexe. Si l'on s'en tient aux grands traits, la trouée de Tripoli-Homs correspond à une zone structurellement déprimée, orientée sensiblement W-E, entre des reliefs de bordure de type horst.

La partie sud du jabal Ansariyé se présente comme un vaste monoclinale plongeant vers l'ouest et le sud-ouest, animé de quelques ondulations d'axe SSW-NNE.

Le versant nord du Liban plonge brutalement dans sa partie haute par une flexure, puis par une série de plis de Cénomano-Turonien, intensément faillés qui disparaissent sous le remplissage plioquaternaire de la trouée Tripoli-Homs.

Les terrains sédimentaires et volcaniques du Néogène de la bordure méridionale de la trouée de Tripoli-Homs ont été affectés par un rejeu récent de ces structures plissées.

.../...



L E G E N D E

- | | | | | | |
|-----|--|---------------------|------|--|-------------------|
| q | | Quaternaire | C6 | | Senonien |
| Bp | | Basaltes pliocenes | C3-5 | | Cretacé moyen |
| P | | Plaisancien | C1-2 | | Cretacé inférieur |
| mcg | | Neogene continental | J | | Jurassique |
| e | | Eocene | | | |

ETUDE GEOLOGIQUE DE LA PLAINE D'AKKAR		HG - II
CARTE GEOLOGIQUE AU 1/1000.000		1
JUIN 1970		hg. 2.2

3. STRATIGRAPHIE

3.1. RAPPEL SUR LE SUBSTRATUM SECONDAIRE

Le Crétacé moyen affleure largement sur les reliefs de bordure. Au dessus d'un Albien composé de marnes dolomitiques et de formations volcaniques, tufs et basaltes, repose la puissante série carbonatée du Cénomanién qui a été subdivisée en trois parties:

- Cénomanién inférieur (120 m) presque exclusivement dolomitique
- Cénomanién moyen (250 m) à dominante calcaire mais avec plusieurs récurrences de marnes dolomitiques et de marnes fossilifères :
Pseudodomia vialii, *Alveolina maccagnoii* ..
- Cénomanién supérieur (150 - 190 m) calcaire et dolomitique. Il débute par un niveau de marnes à huitres et de lumachelles récifales contenant une microfau-ne caractéristique: *chrysalidina gradata*, *Pseudodomia drorimensis*, *Rhapydionina lauricensis*.

En de nombreuses places, la partie terminale du Cénomanién et les couches sus-jacentes ont été érodées.

Le Turonien, lorsqu'il est représenté, est constitué d'alternances de calcaires et de dolomies qui font corps avec le Cénomanién supérieur.

Les affleurements du Sénonien sont très limités sur le versant nord du Liban mais mieux représentés en bordure du versant sud-ouest du jabal Ansariyé. Le forage de Samakié, dans le coin NW de la plaine d'Alkar l'a rencontré à une profondeur de 325 m. Il est caractérisé par des marnes et des calcaires marneux grisâtres à débris phosphatés et silex. Sans sa partie inférieure ont été identifiés: *globotruncana cf. concavata* et *globotruncana cf. lapparenti*, *Hedbergella sp.* *Gumbellina sp.* et *Globigerinella*. La partie supérieure et terminale du Sénonien, l'Eocène inférieur ont été tronqués ou ne se sont pas déposés.

3.2. RAPPEL SUR LE NEOGENE CONTINENTAL ET LAGUNAIRE

L'ap-hase orogénique de la fin de l'Eogène a fait émerger l'ensemble du domaine de la chaîne côtière libano-syrienne. Les produits de l'érosion des jeunes reliefs s'accumulent dans les zones déprimées de bordure, en particulier dans le couloir de Tripoli-Homs. Des conglomérats torrentiels et des argiles rouges détritiques passant latéralement à des marnes et des calcaires lacustres qui affleurent dans le coeur de l'anticlinal de Halba ont été rapportés au Pontien. La faune est pauvre et essentiellement constituée par des gastéropodes lacustres: *Cyclostoma costulatum* ZIEG, *Mélanopsis gr. de Kloini* KURR, Planorbés.

.../...

Les forages de Sammakié et de Aida ont traversé des formations de gypse et d'anhydrite à microfaune pontienne : Marginulina cf. Hercuta d'ORB, Siphonia reticulata CZJZEK, cancris auriculis FICHTEL and MOLL, Dastalina Plosca REUSS, ...

Ces dépôts lagunaires recouvrent des argiles détritiques continentales miocènes reposant en discordance sur le Sénonien .

3.3. LE PLIOCENE

La transgression qui s'amorçait déjà à la fin du Miocène sur la partie NW de la plaine d'Akkar va progressivement s'étendre vers l'est et recouvrir toute la partie occidentale de la trouée de Tripoli-Homs.

Concomittant avec cette avancée marine mais s'étendant au contraire en direction de l'ouest des épanchements fissuraux, de lavas basaltiques vont d'abord fixer le rivage de la mer plaisancienne, puis s'interstratifier dans les dépôts sédimentaires, et enfin, combinés avec des mouvements orogéniques tardifs, repousser le rivage jusqu'au niveau de la partie médiane de la plaine d'Akkar .

Il est possible ainsi de considérer trois domaines lithologiques pour les dépôts pliocènes /

- A l'ouest de Tell Abbas, un domaine strictement sédimentaire qui sera aussi submergé durant l'Astien et épisodiquement lors des transgressions marines quaternaires .
- Entre Tell Abbas et Tell Kalakh une aire de formation volcano-sédimentaire avec un pourcentage croissant de produits volcaniques vers l'est .
- A l'est de Tell Kalakh une aire d'accumulation de matériaux volcaniques, essentiellement des lavas.

3.3.1. Le complexe volcano-sédimentaire

Il constitue les collines de Halba et la partie orientale de la plaine d'Akkar. Les vallées du nahr Ostouène et du nahr Aarqa entaillent cette série jusqu'aux couches miocènes.

La coupe du nahr et Aarqa a été choisie comme référence (d'après R.Wetzel) Puissance totale du Plaisancier au niveau de la coupe 407 m. de haut en bas:

- P4 - Niveau de poudingue, surmonté par des calcaires jaunâtres et rougeâtres.
- P3 - Calcaire détritique clair, 40 m; Flabellipecten Arkanus OPP .

.../...



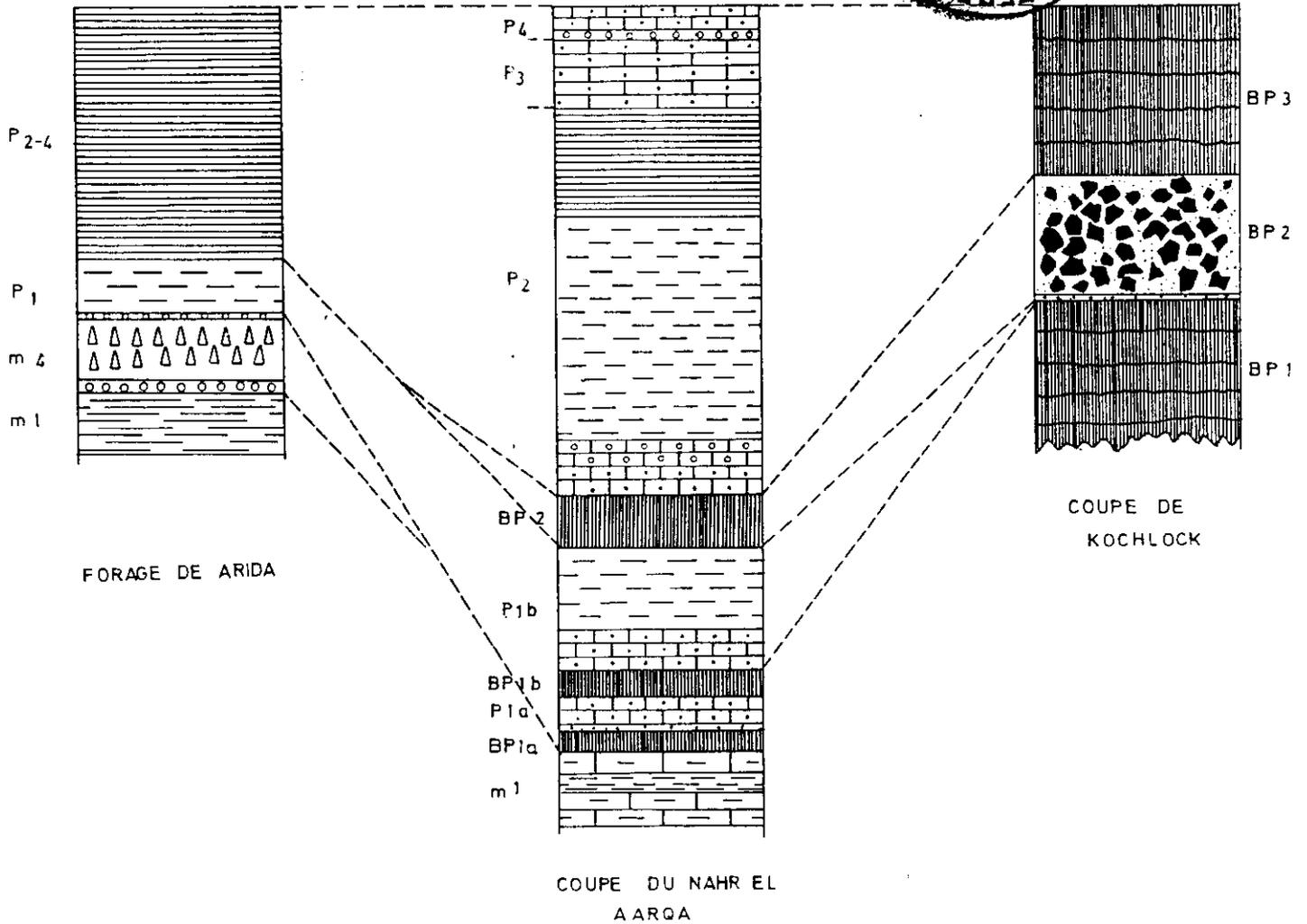
ZONE
SEDIMENTAIRE

ZONE
VOLCANO - SEDIMENTAIRE

ZONE
VOLCANIQUE

QUATERNAIRE

QUATERNAIRE



ETUDE GEOLOGIQUE DE LA PLAINE D'AKKAR		HG-II
LOGS LITHOLOGIQUES DU PONTIEN ET DU PLAISANCIEN		2
JUIN 1976		hg 23

P2 - { Argile gris bleu à foraminifères, 65 m; *Amussium cristatum*
{ BRONN var. badensee DEP et ROMAN, *Lucina* sp. *Venus* sp.
{ Marnes gris jaune, 133 m; *Amussium cristatum*
{ Calcaire gréseux, calcaire colithique, 30 m.

BP2 - Nappe basaltique passant à des brèches volcaniques, 10 m.

P1b { Marnes crayeuses jaunâtres, 52 m; *Amussium cristatum*.
{ Marnes et calcaire gréseux, 20 m.

BP1b- Nappe basaltique, 22 m .

Pla - Marno-calcaire gréseux, poudingues, 20 m.

BPla- Nappe basaltique, 15 m.

La nappe basaltique inférieure repose en discordance légère sur le Pontien lacustre . Dans cette coupe les lavas du volcanisme BP3 n'apparaissent pas, son front d'extension étant situé plus au nord.

Les différents niveaux du Plaisancien présentent une partie inférieure plus calcaire formant barre dans la topographie et une partie supérieure marneuse plus tendre .

La coupe du nahr el Aarqa laisse une place importante aux formations sédimentaires puisque sur 407 m. de coupe, les basaltes n'en représentent que 47 m.

En direction du nord-est, la cluse du nahr Ostouène à la traversée de l'anticlinal de Halba, montre une coupe où les rapports d'épaisseur entre formations sédimentaires et volcaniques sont inversées par rapport à la coupe du Aarqa, avec un fort pourcentage de dépôts de faciès mixte: brèches volcaniques et tufs volcaniques. Le Plaisancien marin s'amincit progressivement vers le nord-est et ne semble plus représenté que par le niveau P2 dont le faciès devient très détritiques, avant de se biscouter complètement entre deux séries volcaniques.

Par contre à l'ouest, les niveaux volcaniques interstratifiés décroissent rapidement d'épaisseur puis disparaissent.

Sous la partie NE de la plaine d'Akkar, les interstratifications de nappes basaltiques deviennent plus nombreuses: le forage 207/2 à Cheikh Ayasch, qui a atteint une profondeur de 305 m, a traversé 11 niveaux volcaniques dont l'épaisseur varie de quelques mètres à 35 mètres.

.../...

3.3.2. Le domaine sédimentaire

En l'absence de coulées basaltiques interstratifiées, le repérage des différents niveaux sédimentaires identifiés dans la coupe du Larqa est délicat, le Plaisancien se présentant comme une série relativement homogène où prédominent les marnes et les argiles grises. Son épaisseur varie du sud au nord, ainsi que son faciès. Sur la bordure sud de la plaine, dans la région de Zouq el Mgachrine, les niveaux P1, P2 et P3 de la coupe du Larqa sont encore reconnaissables, mais ils ont des épaisseurs réduites, et les basaltes interstratifiés sont absents (épaisseur totale de l'ordre de 220 m), par contre, le niveau P4 qui s'appuie sur une barre de poudingue à ciment marneux se développe considérablement avec des faciès marno-crayeux comportant des intercalations gréseuses.

Sous le recouvrement plio-quaternaire de la partie médiane de la plaine, le Plaisancien devient argileux. Le forage de Kfar Molké, dont la profondeur totale est de 235m, montre sous un revêtement plio-quaternaire, des alternances d'argiles de marnes et de marnes gréseuses (64 m) surmontant des argiles vertes (108 m), formations correspondant aux niveaux P2 et P3 de la coupe du nahr el Arka.

Dans le coin NW de la plaine d'Akkar, le forage de Arida a traversé un Plaisancien réduit à 178 m. d'épaisseur, dont 148 m. d'argiles grises et 30 m. de marnes blanches à passées gréseuses qui reposent sur les dépôts gypseux du Miocène par l'intermédiaire d'un niveau de conglomérat à galets de calcaire et de basalte .

De ces différentes coupes du Plaisancien réparties dans la zone d'accumulation sédimentaire, deux caractéristiques apparaissent:

- des épaisseurs réduites et des faciès plus détritiques, liées à la proximité des rivières, sur les bordures est et nord avec prédominance des marnes sableuses et des marno-calcaires gréseux
- des dépôts plus épais et plus argileux sous la partie centrale et sud de la plaine d'Akkar, qui est une zone de forte subsidence au Néogène.

3.3.3. Le domaine volcanique

Les accumulations de laves dans la trouée de Tripoli-Homs couvrent une superficie de plus de 1300 Km² . L'épaisseur de ce "trapps" varie du nord au sud et d'ouest en est du fait de la forme de la structure réceptacle, et, peut être estimée en moyenne à 200 - 300 m.

.../...

Le volcanisme néogène a débuté au Miocène dans le Akkar. Aucun témoin de ce volcanisme ne subsiste en surface mais il a été réperé dans les forages de Arida et de Sammakié sous les dépôts gypseux du Pontien .

L'essentiel des basaltes accumulés dans la trouée de Tripoli-Homs et en particulier ceux constituant le plateau de Tell Kalakh sont d'âge Pliocène. Il ne semble pas qu'il y ait, dans cette région, des émissions quaternaires, car celles-ci auraient dû combler la petite dépression de la Bouqafa.

Le volcanisme est de type fissural, et lié à la grande faille libano-syrienne qui limite à l'est le horst du Liban . Il est représenté par des laves dont les coulées successives se sont empilées les unes sur les autres pour édifier un "trapps" dont l'épaisseur maximum doit approcher les 350 - 400 m.

La superposition des coulées est nettement apparente; chacune présente une surface scoriacée semi-vitreuse, rougeâtre, englobant parfois des projections volcaniques, une partie supérieure (0,5 à 1 m.) extrêmement vacuolaire, une partie moyenne (2 - 5 m) massive avec de fines fissures de retrait et une partie inférieure (1 - 2 m) soit massive soit altérée en "boules".

La composition pétrographique des différentes coulées est homogène. Il s'agit en l'occurrence de basaltes à phénocristaux d'olivine et de plagioclase (Labrador) dans une matrice constituée de microlithes de plagioclase, d'augite titanifère en petits prismes ou en granules xénomorphes, de minéral, principalement de la magnétite titanifère, et de quelques cristaux d'apatite.

Les structures sont variées : microcristalline, porphyrique, doléritique, poecolithique; semi-cristalline .

Les brèches volcaniques

Elles sont principalement représentées dans la formation volcanique BP2 que l'on peut suivre sur tout le front du plateau de Tell Kalakh.

Les forages foncés dans la partie est de la plaine d'Akkar ont cependant montrés que le volcanisme BP3 présentait aussi ce faciés en bordure.

La genèse de ces brèches est controversée; la croûte vitreuse de couleur ocre qui enrobe les éléments de ces brèches témoigne de l'influence du milieu marin pour le refroidissement rapide des laves et des projections fluides.

Leur composition pétrographique est comparable à celles des basaltes en coulées. La matrice est composée d'une argile blanc-jaunâtre (palagonite ?) chargée en granules de basalte vitreux et en minéraux basaltiques, olivine altérée et pyroxène .

.../...

3.4. ASTIEN (?)

Tous les sondages de reconnaissance dans la partie médiane et ouest de la plaine d'Akkar ont rencontré, au dessus des marnes grises du Plaisancien, des calcaires gréseux et des grès jaunes d'origine marine. L'épaisseur de cette formation varie de 20 à 50 m; elle est en moyenne de 30 m.

Ces dépôts marins apparaissent en concordance avec ceux du Plaisancien et sont tronqués par les niveaux quaternaires. Leur faciès détritico, localement assez grossier, rappelle celui de l'Astien connu sur le pourtour du bassin méditerranéen. Cependant l'étude de la faune n'a pas permis jusqu'à présent d'apporter des éléments de datation certaine. Dans le cas où l'âge ASTIEN de ces dépôts était infirmé par les déterminations de faune en cours il conviendra de rectifier ce rapport et le rapport HG 10 sur les sondages de reconnaissance en remplaçant le terme ASTIEN par celui relatif à la nouvelle subdivision déterminée.

Les seuls affleurements que l'on peut rapporter à cette formation sont situés au pied des collines de la bordure sud de la plaine d'Akkar, sur une bande de 1,5 Km. Leur nature lithologique est comparable à celle des formations traversées dans les sondages, avec des grès jaunes coquilliers et des calcaires gréseux à passées conglomératiques. Ces dépôts lités plongent de 30° à 35° vers le SW sous la plaine d'Akkar.

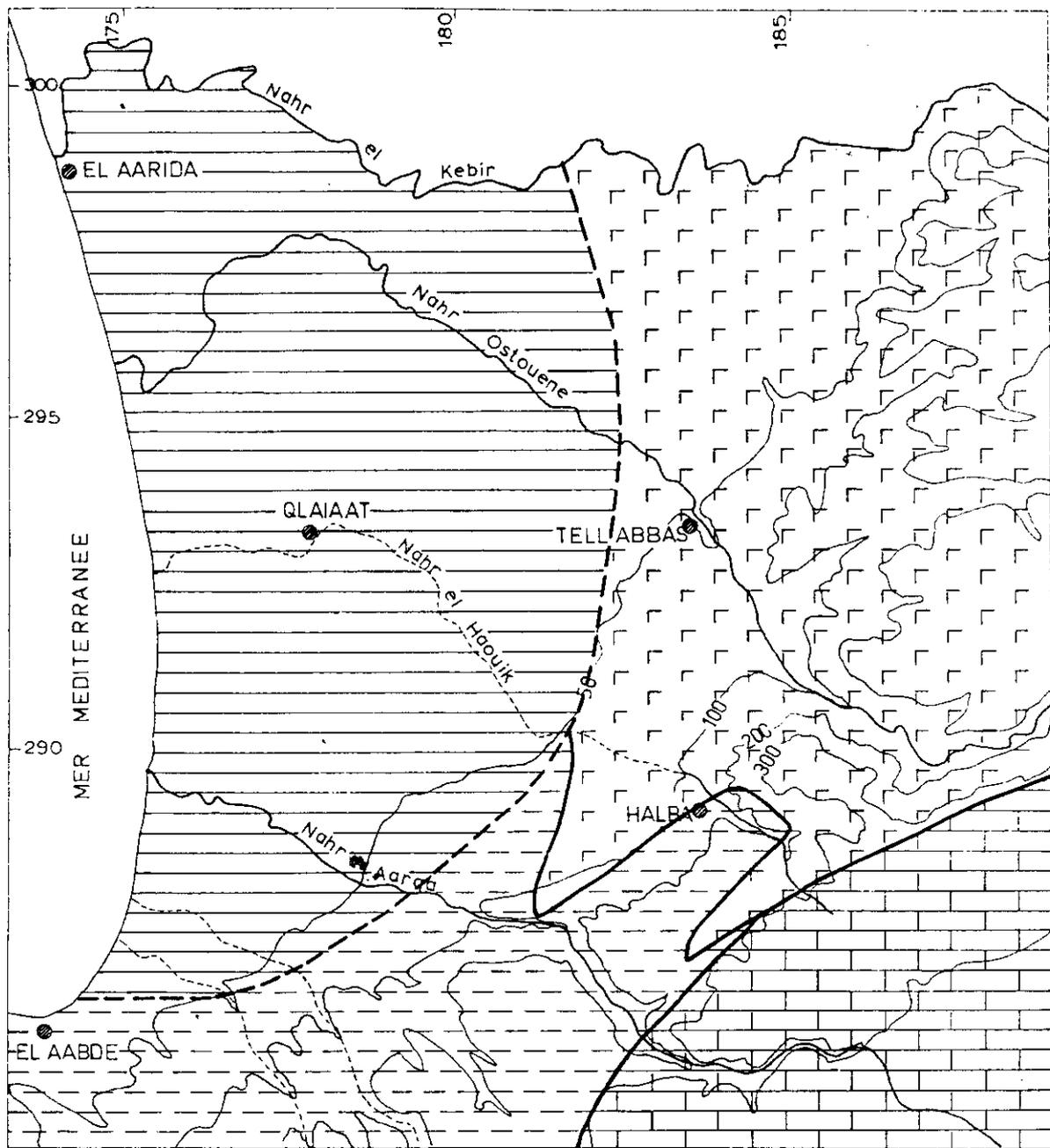
La répartition de l'Astien et ses caractéristiques sous le recouvrement quaternaire de la plaine a été étudiée par corrélation des logs lithologiques des sondages de reconnaissance et complétée par l'interprétation de cartes géophysiques (Fig.5). C'est dans la partie sud qu'il est le plus épais, tandis que dans la région d'Halba, au SE, il a été en partie tronqué par le quaternaire. Sous la partie médiane de la plaine, il se développe régulièrement avec une tendance à devenir plus épais vers l'ouest, son faciès devenant plus fin avec une prédominance des calcaires gréseux.

Vers le Nord son épaisseur décroît, avec une épaisseur minimum dans le coin NW de la plaine. Dans cette zone d'ailleurs, il est peu consolidé et des lits et lentilles d'argile grise sont intercalés dans une formation grès-sableuse. Ce changement de faciès et cette diminution d'épaisseur paraissent liés au bombement du substratum, secondaire et néogène, qui a été décelé par la géophysique.

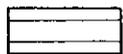
3.5. QUATERNAIRE

La plaine d'Akkar est riche en dépôts quaternaires d'origine variée: marins, littoraux, fluviaux et continentaux qui sont superposés ou imbriqués les uns dans les autres suivant un schéma complexe. Le levé géologique détaillé de la carte géologique au 1/20 000 et l'analyse des sondages de reconnaissance a permis une première datation relative de ces dépôts mais leur âge absolu est encore entaché d'incertitude.

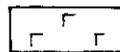
.../...



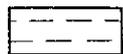
Légende:



Astien



Formations volcaniques
pliocènes



Plaisancien sédimentaire,
nèogène



Secondaire

ETUDE GEOLOGIQUE DE LA PLAINE D'AKKAR

HG-11

EXTENSION DE L'ASTIEN

3

JUIN 1970

hg.24

3.5.1. Les formations marines

Les principaux niveaux marins du quaternaire ancien jusqu'à l'holocène ont été retrouvés dans le Akkar. La série quasi continue de l'échelle des transgressions successives en fait une région d'étude privilégiée du littoral libanais et syrien .

Dans la plaine, les niveaux de moyenne et de basse altitude sont seulement représentés. C'est sur les collines de la bordure méridionale, plus précisément sur celles situées à l'ouest de la vallée du nahr el Aarqa, que sont inscrits les hauts niveaux, les plus anciens. Ils sont reconnaissables par les replats topographiques qui leurs sont associés, reliques d'anciennes terrasses d'abrasion marine .

Le dessin du rivage et l'extension de la plaine se sont substantiellement modifiés durant les différentes étapes du Quaternaire. Les remblaiements successifs de dépôts marins et continentaux accompagnant une décroissance de l'altitude des niveaux marins les plus récents ont adoucis progressivement la concavité de la baie par recul progressif vers l'ouest de la ligne de rivage (fig. 4).

3.5.1.1. Les hauts niveaux

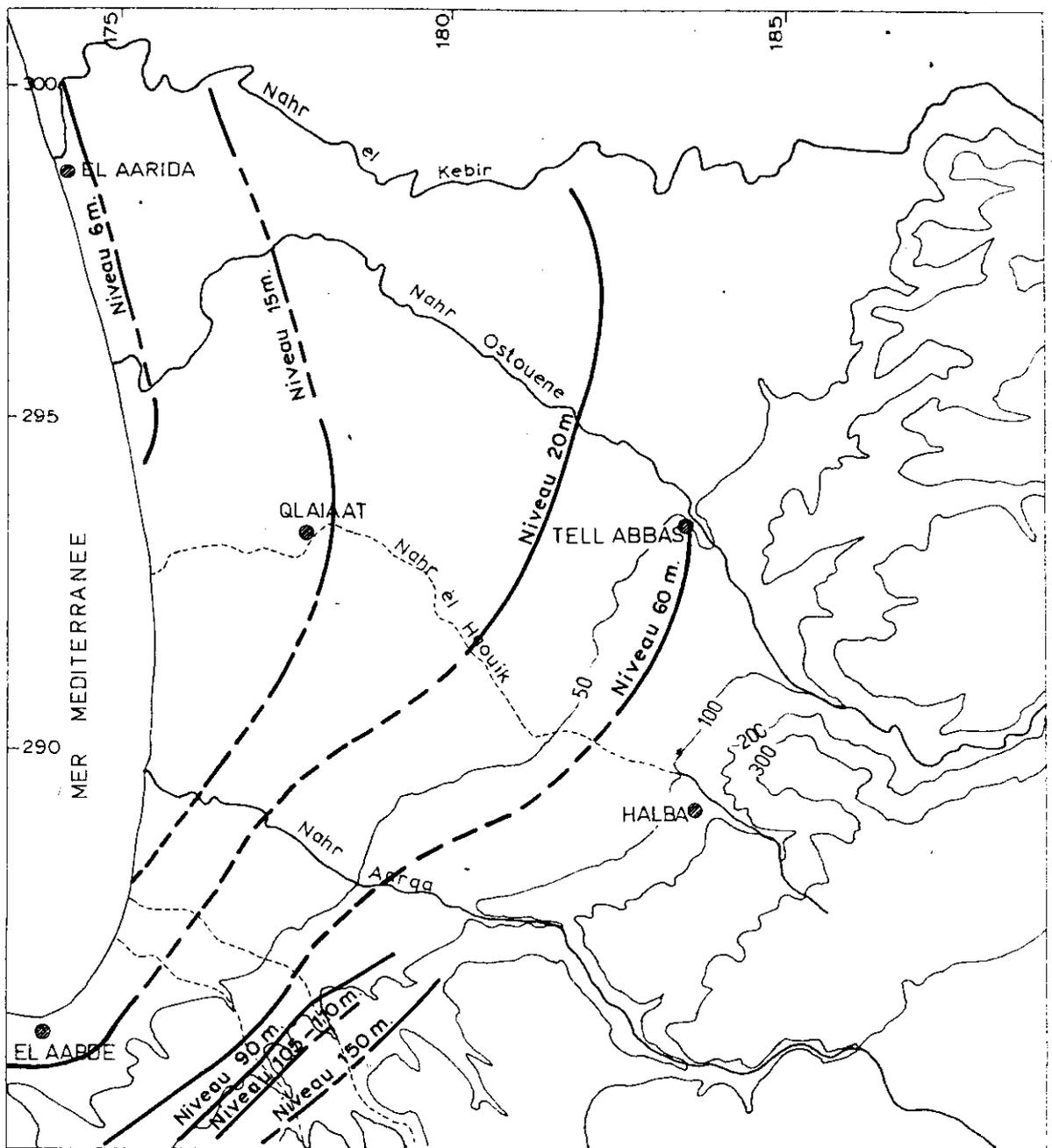
Ceux-ci correspondent à des transgressions marines durant le Pléistocène ancien; certains comportent, dans une même phase transgressive, plusieurs oscillations du niveau marin qui ont permis la sédimentation de dépôts sur une tranche d'altitude de quelques dizaines de mètres.

Niveau 145 - 160 m. C'est le plus haut rivage quaternaire identifié avec certitude dans le Akkar, c'est aussi le plus ancien. Il lui correspond un replat topographique taillé sur les marnes lacustres indurées du Miocène, dont les couches tronquées plongent de 15° vers le NW. Cette surface est nette au pied de Dahir Bir Assâne, et le village de Ouadi ej Jamous est bâti dessus.

Les dépôts qui lui sont associés sont du type conglomérats à ciment calcaireo-détritique coque et galets lithophagés .

Niveau 110 - 115 m. Le replat qui lui correspond est assez dégradé et la falaise morte à peine discernable . Les dépôts sont de même type que ceux du niveau 145 - 160 m avec cependant des passées de grès jaune à ciment calcaire. Des argiles rouges d'altération avec des galets résiduels remplacent localement ces dépôts ou les ravinent. Ils sont plaqués sur les craies grumuleuses et les calcaires marneux du Plaisancien.

.../...



Légende:

- Niveau marin quaternaire jalonné par des affleurements
- Niveau marin masqué

ETUDE GEOLOGIQUE DE LA PLAINE D'AKKAR

HG-11

LES NIVEAUX MARINS QUATERNAIRES

4

JUIN 1970

hg.25

Niveau 90 - 100 m : Les replats et leurs dépôts associés sont visibles sur une bande d'une dizaine de kilomètres interrompue seulement par les petites vallées qui tronçonnent les collines de Halba. Ces plateformes sont taillées sur les marnes et calcaires marnoux du Plaisancien. Les dépôts y sont abondants, avec une forte proportion de calcaire gréseux jaunâtre en dalles; ils sont localement recouvert par une argile rougeâtre, sable-caillouteuse, d'altération.

3.5.1.2. Les niveaux moyens :

Les transgressions marines qui leur correspondent sont du Pléistocène moyen et du début du Pléistocène supérieur. Ils sont bien représentés dans la partie est et sud de la plaine d'Akkar et dans la région d'Abdé .

Niveau 45 - 60 m (70 m?): Les affleurements dans la plaine sont limités au nord par le nahr Ostouène; au delà les dépôts ont été érodés. A Tell Abbas Gharbi et Tallet el Njabber, des calcaires gréseux et des poudingues sont posés sur un replat taillé dans les brèches volcaniques pliocènes; leur altitude excède rarement 55 m et leur surface supérieure semble avoir été tronquée. Le faciès de ces dépôts est très variable avec des grès fin calcaire dépourvu de macrofaune passant à des véritables lumachelles dont les fragments de coquilles sont cimentés par de la calcite secondaire. Un trait commun cependant pour l'ensemble des dépôts de ce niveau est l'importance des phénomènes de dissolution sélective accompagnée par des recristallisations locales de calcite.

Les calcaires et poudingues sont progressivement recouverts vers l'ouest par des colluvions récents; plusieurs sondages de reconnaissance les ont traversés sur une épaisseur de 10 à 15 m en moyenne, avec des faciès comparables: grès calcaire jaunâtre et conglomérats à ciment marno-sableux.

Dans la région de Abdé, entre el Mhammara et Bebnine, les grès calcaires prédominent, avec un degré de consolidation variable. La faune est pauvre et seulement représentée par de petits gastéropodes marins; par ailleurs, les conglomérats comportent très peu de galots lithophagés et leur degré de façonnement est variable. Les caractéristiques un peu particulières de ces dépôts sont vraisemblablement dues à la présence de la basse vallée du Nahr el Bared, qui a dû imposer à cette région des conditions de tendance deltaïques.

Niveau 20 - 25 m. Localement les dépôts qui lui sont associés semblent monter à une altitude légèrement plus élevée, jusqu'à 28 - 30 m, mais leur identification n'est plus certaine. Il est largement représenté dans la plaine d'Akkar. Des affleurements jalonnent ce niveau depuis Abdé jusqu'à Tell Biri au nord, près de nahr el Kóbir. Le faciès des dépôts dans la région d'Abdé est essentiellement gréseux, avec des dalles de grès calcaire souvent karstifiées en surface et de rares horizons de grès à galots; la microfaune y est pauvre. Les affleurements de la partie moyenne de la plaine sont plus grossiers associés encore à des grès calcaire; plus au nord, à Tell Kiri et Tell Biri les poudingues et micro-conglomérats à ciment calcaréo-détritique jaunâtre prédominent.

.../...

Les forages AK3, AK4 et AK1 ont recoupés ~~de~~ ce niveau sur une épaisseur d'une dizaine de mètres; les faciès sont comparables à ceux des affleurements avec cependant une matrice calcaire, parfois légèrement marneuse plus importante .

Sur les collines au SW de Abdé, le replat topographique et la falaise morte associée sont nettement reconnaissables

3.5.1.3. Los bas niveaux

Ils correspondent au Pleistocène supérieur et à l'holocène. Ils sont disposés suivant un liséré de largeur variable près du rivage actuel. Des formations dunaires, grésifiées, leur sont fréquemment associées.

Niveau 10 - 15 m. Les dépôts marins associés sont rarement observables en affleurements. Par contre, ce niveau est jalonné par des grès dunaires ocre à rougâtre. Ils sont constitués de fragments de coquilles marines, de grains calcaires et de minéraux basaltiques essentiellement de la magnétite. Les fossiles qui ont été déterminés sont : *Glycimeris bimaculata* POLI, *Cardium édulé* L, *Patella* sp.

Les affleurements sont karstifiés en surface et dans le remplissage des cavités de dissolutions ont été trouvés des silos taillés de type Moustérien emballés dans une matrice d'argile rouge (région de Qlaïât).

Niveau 4 - 6 m. In n'est représenté que dans la partie NW de la plaine d'Akkar, entre Choïkh Zénade et Arida, avec des grès jaune à ciment calcaire et horizons de conglomérats. La présence de *Strombus bubonius* (qui se trouvent aussi dans le niveau 10 - 15 m) permet de le dater.

Ces affleurements sont en partie recouverts par des dunes et des sols rouges à Hélix.

Les plages holocènes se suivent à proximité immédiate du rivage actuel, principalement entre l'embouchure du nahr Ostouène et celle du nahr el Kébir. Leurs dépôts sont généralement non consolidés, sables parfois très riches en magnétite, et galets calcaires et basaltiques.

Le rivage actuel est souligné par une plage étroite de galets.

La comparaison entre la nature lithologique des dépôts associés au divers rivages marins quaternaires fait apparaître deux caractères:

- à une même latitude les faciès sont comparables et le ciment est toujours calcaire ou grès-calcaire de couleur jaunâtre.
- Le long de chaque ligne de rivage les faciès sont généralement plus grossiers vers le nord qu'au sud. Cette repartition des dépôts de granulométrie différente suivant un schéma à peu près constant au cours des transgressions quaternaires semble indiquer une stabilité des lignes de courant liée à un profil du rivage resté concave.

.../...

3.5.2. Les formations dunaires récentes:

Elles ne sont pas très développées dans le Akkar et sont principalement représentées entre le nahr Aarqa et le nahr Ostouène. Elles jalonnent les bas niveaux marins sur une largeur de quelques centaines de mètres à plus de 2 kms dans la région de Qlaiât.

Des sols sablo-argileux rouge et brunâtre leurs sont associés soit sous forme d'intercalations entre deux dépôts marins d'âge différent, soit comme forme de transition et de remaniement avec les argiles colluviales du recouvrement récent de la plaine. Ces dépôts de granulométrie mixte, sables et argiles, ont été reportés sur la carte géologique au 1/ 20 000^e avec un figuré particulier.

3.5.3. Les dépôts fluviatiles

Ils ont été apportés par les trois rivières permanentes qui traversent la plaine d'Akkar: le nahr el Aarqa, le nahr Ostouène et le nahr el Kébir qui seront successivement étudiés. Les rapports entre ces formations et les dépôts marins successifs ne sont pas toujours très clairs, cependant l'analyse morphologique et les données de sondages de reconnaissances ont permis de mettre en évidence certaines relations.

3.5.3.1. Le nahr el Aarqa

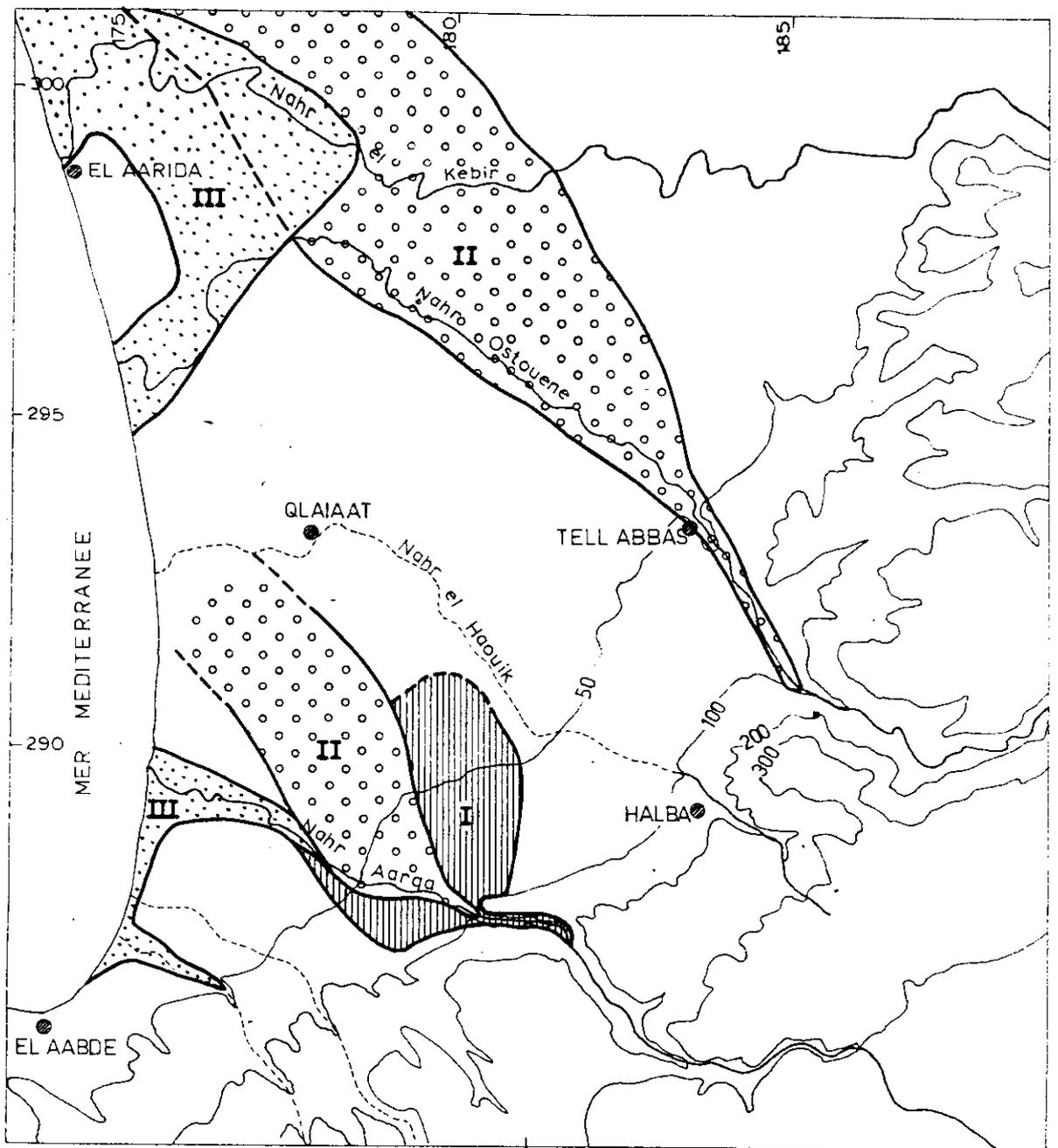
Les dépôts fluviatiles peuvent être rapportés à trois phases successives :

La haute terrasse: Elle entaille les couches redressées du Pliocène. Les dépôts affleurent dans la partie amont de la plaine entre le pied du Tell Aarqa et Marlayet Melhom et avaient autrefois été considérés comme Villafranchien. Ils sont formés de travertins grossièrement stratifiés à lentilles et lits de galets, enrobés dans une matrice limoneuse brune à fragments de concrétions calcaires. Ces dépôts fossilisent une ancienne vallée dont le tracé s'écarte légèrement du tracé actuel, un peu plus au sud à l'amont, puis obliquant plus nettement vers le NW. Ils ont aussi débordé et constitué un cône d'une largeur maximum de 4 Kms, qui se reconnaît encore dans la topographie actuelle, sauf dans la zone où il a été tronqué par la moyenne terrasse.

Les sondages AK5 et AK6 ont traversés ces dépôts sur près de 60 m d'épaisseur; les sondages AK8 et AK17 situés près de la bordure nord du cône les ont rencontrés sur une quinzaine de mètres seulement. Les logs lithologiques de ces forages indiquent qu'ils sont plus consolidés en profondeur par un ciment à dominante calcaire; dans leur partie supérieure la matrice est essentiellement limono-argileuse et meuble .

Cette haute terrasse est aussi reconnaissable dans la vallée du Aarqa à l'amont de la plaine, à el Qantara et près de Bqerzlâ, avec le même type de dépôts travertino-fluviatiles.

.../...



Légende:

- I Cone de la haute terrasse (Aarqa)
- II Cones de la moyenne terrasse (Aarqa, Ostouène)
- III Cones de la basse terrasse (Aarqa-Jamouce, Ostouène-Kébir)

ETUDES GEOLOGIQUES DE LA PLAINE D'AKKAR

HG-11

LES DEPOTS FLUVIATILES

5

Juin 1970

hg. 26

La datation relative de cette haute terrasse par rapport aux niveaux marins est difficile à mettre en évidence. Le niveau 20 - 25 m lui est sûrement postérieur car il entaille les dépôts travertineux et le niveau 90 m antérieur car il est tronqué par ces dépôts, mais les relations avec le niveau 45 - 60 m. ne sont pas claires; il semble cependant que ce niveau soit antérieur aux dépôts de la haute terrasse et que ceux-ci l'ont fossilisée.

La moyenne terrasse: Elle entaille le cône de la haute terrasse à l'amont; à l'aval du village de Farqa, ses dépôts se sont accumulés par dessus ceux de la haute terrasse en constituant un cône décalé vers l'aval et plus fermé. A la différence de ceux de la haute terrasse, les formations de la moyenne terrasse sont meubles, sont grossières à l'amont et dans la pointe du cône, devenant plus fines vers l'aval avec des argiles sableuses rougeâtres à lentilles de galets.

La moyenne terrasse fossilise le niveau marin 20 - 25 m et est recouverte par les grès dunaires associés au niveau 10 - 15 m.

La basse terrasse: Ses dépôts ne prennent quelque importance que dans le dernier tronçon aval du nahr el Farqa où ils sont disposés de part et d'autre du cours actuel. Ils sont constitués par des limons sableux ocres avec de rares intercalations de galets, contenant aussi des fragments de poteries.

A proximité du littoral cette basse terrasse se compose avec celle liée au nahr el Jameuce pour former un petit cône d'accumulation qui est tronqué par le rivage actuel.

3.3.3.2. Le Nahr Ostouène

Il n'existe pas de dépôts comparables à ceux de la haute terrasse travertino-fluviatile du nahr el Farqa. Par contre ceux de la moyenne terrasse sont particulièrement développés et couvrent une superficie d'une quinzaine de kilomètres carrés. Ils sont grossiers dans la partie amont, entre Tell Abbass et el Massaoudiyé, avec une proportion presque égale de galets calcaires et basaltiques et deviennent plus fins à l'aval d'el Massaoudiyé, avec une fraction limoneuse brunâtre de plus en plus importante.

Les dépôts se suivent vers le NW, en Syrie, l'ancienne vallée du nahr Ostouène débouchant en effet sur le littoral syrien.

La basse terrasse avec des dépôts limono-sableux et argileux ocre n'est bien individualisée qu'à partir du village de Kneissé.

Quelques centaines de mètres à l'aval elle se combine à celle du nahr el Kébir, les deux rivières étant anastomosées par d'anciens bras entre Sammaqiyé et Tell Bibi.

.../...

Le nahr el Kébir

Les dépôts de la haute terrasse n'ont pas été indentifiés, il est d'ailleurs possible que le nahr el Kébir à cette époque ne drainait pas encore la plaine de la Bouqâia et qu'il n'était alors qu'un simple affluent du nahr Ostouène.

Les dépôts de la moyenne terrasse sont difficilement séparables de ceux du nahr Ostouène. Ceux de la basse terrasse forment un liséré de quelques centaines de mètres de largeur avant de se mêler à ceux du Nahr Ostouène dans un complexe de type deltaïque.

A ces dépôts fluviatiles typiques on peut aussi rapporter les petits cônes récents qui se sont formés aux débouchés des ouadis de la bordure sud de la plaine. Celui associé au nahr el Haouik est le plus important.

3.5.4. Les dépôts continentaux

Les colluvions récents argileux couvrent près des 2/3 de la superficie actuelle de la plaine d'Akkar. Deux principaux types ont été distingués sur la carte géologique :

Les argiles brunes riches minéraux basaltiques résiduels sur bedrock de basalte et de brèches volcaniques. Elles se rencontrent dans la partie NE et E de la plaine; leur épaisseur est variable et souvent le bedrock volcanique est sub-affleurant.

Les colluvions de la partie médiane de la plaine sont d'origine comosite et remanient des dépôts d'âges variés. Leur couleur est plus claire et rougeâtre, parfois grise lorsqu'il s'y même des dépôts de Tells. Une fraction provient du remaniement des argiles d'origine volcanique, mais la part la plus importante provient de la dégradation de dépôts sédimentaires, calcaires, pou- dingues et grès calcaires du Pliocène et du Quaternaire.

Les sondages de reconnaissance ont rencontrés entre les dépôts quaternaires marins successifs, des sols colluvionnés qui se sont développés durant les phases de régression marine. Localement certains niveaux marins se superposent avec troncature sans intercalations de sols.

Les dépôts argilo-détritiques qui séparent l'Astien des grès marins du niveau 45 - 60 m. sont les plus épais (jusqu'à une quinzaine de mètres très régulièrement distribués sous la partie ouest de la plaine d'Akkar.

.../...

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- DUBERTRET L. (1945) - Notice explicative de la carte géologique au 1/50.000^{ème} feuille de Tripoli, Ministère des Travaux Publics, Beyrouth.
- GUERRE A. (1968) - Carte géologique au 1/50.000^{ème} : feuilles de Tell Kalakh et de Halba. Ministère des Ressources Hydrauliques et Electriques, Beyrouth.
- WETZEL R. (1945) - Carte géologique au 1/50.000^{ème}, feuille de Hamidiyé, Ministère des Travaux Publics, Beyrouth.
- WETZEL R. (1951) - Notice explicative de la carte géologique au 1/50.000^{ème}, feuille de Tripoli, Ministère des Travaux Publics, Beyrouth,

PROJET DE DEVELOPPEMENT HYDROAGRICOLE .

- Rapport sur les sondages de reconnaissance de la plaine d'Akkar .

(Rapport HG 10)

Septembre 1970

الجمهورية اللبنانية
مكتب وزير الدولة لشؤون التنمية الإدارية
مركز مشاريع ودراسات القطاع العام

