

Sur le Quaternaire marin et la neotectonique du Campo de Dalias (Andalousie, Espagne)

par J. FOURNIQUET

Laboratoire de Géologie, Université d'Orléans, 45045 Orléans Cedex, France.

RÉSUMÉ

Le Campo de Dalias est formé d'un substratum de Pliocène moyen et supérieur (biozone à *G. crassaformis* et *G. inflata*) sur lequel repose une série d'épisodes quaternaires marins (Maarifien, Anfatien, Harounien, Ouljien et Mellahien) ainsi que diverses formations continentales. L'ensemble de ces dépôts est affecté par une tectonique récente assez forte: plissements anticlinaux et synclinaux, fracturation, flexuration et déformations à grands rayons de courbure.

RESUMEN

El Campo de Dalias está constituido por terrenos del Plioceno medio y superior (biozonas de *G. crassaformis* y *G. inflata*) sobre el cual se halla una serie de episodios del Cuaternario marino (Maarifian, Anfatian, Harounian, Ouljian y Mellahian), así como varias formaciones continentales. La totalidad de esos terrenos está afectada para una tectónica muy reciente, bastante fuerte: plegamientos (anticlinal y sinclinal), fracturación, flexuración y deformación con gran radio de curvatura.

I. INTRODUCTION

Cette étude, réalisée dans le cadre de l'A.T.P. de géodynamique de la Méditerranée occidentale, fait suite à des travaux similaires, déjà publiés sur la région W d'Adra et la partie occidentale du Campo de Dalias (1) dans le S de l'Andalousie.

Le Campo de Dalias correspond à un vaste plateau de faible altitude (maximum de +87 m à la Cruz), bordant le versant méridional de la Sierra de Gador (fig. 1), récemment étudiée par J. P. JACQUIN (2).

II. — STRATIGRAPHIE

1. — Le Pliocène

Il forme le substratum local de tout l'édifice quaternaire. Des résultats détaillés le concernant ont déjà

été publiés ((1), (3) et (4)) pour la partie W du Campo. On y a reconnu des faciès variés appartenant tous à la biozone à *Globorotalia crassaformis*, du Pliocène moyen.

Les faciès de la partie centro-orientale du Campo correspondent soit à des calcarénites jaunes, détritiques infralittorales, soit à des sables marneux jaunes à verdâtres, circalittoraux à l'exclusion, à l'affleurement du moins, de faciès fins, profonds.

La présence de *Globorotalia inflata* (détermination Y. LE CALVEZ) dans un échantillon provenant de la Punta Entinas, permet de reconnaître le Pliocène supérieur. La même espèce, trouvée remaniée dans un sable quaternaire discordant sur des strates pliocènes, vers Solanillo, montre que cet étage est largement répandu.

Au total, la série de cette partie W du golfe pliocène d'Almeria comprend le Pliocène moyen et supérieur, ce dernier étant seulement reconnu dans l'E du Campo.

2. — Le Quaternaire marin

La série identifiée par nos prédécesseurs (4) et par nous, comporte cinq termes bien distincts.

Chacun sera envisagé comme un petit cycle sédimentaire complet, comprenant non seulement les éléments marins de transgression, mais aussi les venues continentales de régression.

Du plus ancien au plus récent, nous avons donc:

2.1. — Le Maarifien (= Sicilien)

La surface au S de la CN 340, à l'E de la route de l'Oasis Hotel (Almerimar), et bordée au S et au SE par une série de falaises (cf. fig. 9) correspond presque totalement à la surface d'abaissement de cet épisode, portant le plus souvent des dépôts.

Les meilleures coupes montrent une série épaisse

de 1,5 à 3 m (vers Solanillo), de conglomérats variés, fins à grossiers, le plus souvent bien stratifiés, fortement indurés dans la masse, mais avec des passées meubles; des bancs gréseux à sableux viennent en alternance. L'ensemble contient de rares débris de Lamellibranches. La microfaune, pauvre et mal conservée, semble correspondre presque totalement à des remaniements du Pliocène sous-jacent.

Le plus souvent, en surface, on ne rencontre que des limons continentaux, d'un rouge sombre, contenant en abondance des galets eux-mêmes fortement rubéfiés. Ce faciès est celui de l'épisode continental marquant la régression, et ayant remanié les dépôts marins transgressifs; il se rencontre pratiquement partout dans l'aire définie plus haut, sur 1 à 1,5 m de puissance.

Une puissante carapace calcaire recouvre fréquemment les dépôts précédents. L'ensemble constitue l'extension vers l'E de l'épisode du Campo identifié à l'W (1), et attribué au Maarifien.

On notera l'importance morphogénétique considérable de cet épisode dont il subsiste des traces sur environ 100 km² dans tout le Campo de Dalías.

2.2. — L'Anfatien (= Tyrrhénien ancien)

La coupe de Los Alcores (fig. 2) permet de l'individualiser. Elle est située au NNE de la Punta Entinas (fig. 1). De haut en bas (NW-SE) on observe la succession suivante (fig. 3):

- une vaste surface uniforme se poursuivant vers le NW et le N, portant des conglomérats marins indurés, plaqués sur des strates pliocènes arasées et pentées au S. Il s'agit du Maarifien;
- une falaise émousée et corrodée de quelques mètres, taillée dans le Pliocène, permet d'accéder à une surface emboîtée immédiatement en contrebas, portant des conglomérats marins bien stratifiés, indurés, horizontaux, azoïques qui se terminent juste

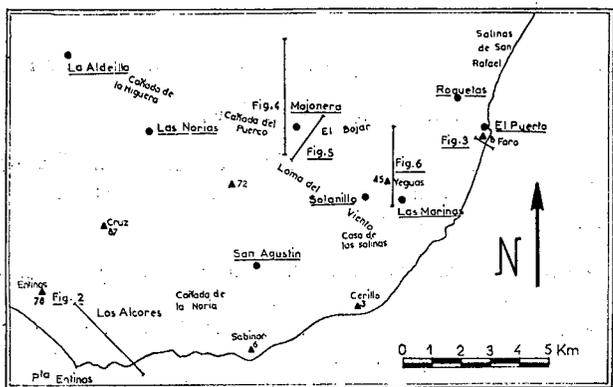


FIG. 1. — Carte et localisation des coupes.

au pied de la falaise précédente. L'ensemble est nappé d'une croûte calcaire blanche qui estompé les détails exacts du pied de falaise;

- une seconde falaise conduit à une autre surface comparable à la précédente, avec ses conglomérats marins, sa croûte calcaire et sa falaise émousée. Il s'agit donc d'un troisième épisode marin distinct, emboîté dans les deux précédents;
- enfin, tout en contrebas, une basse plaine envahie par les lagunes, étangs, sables et cordons littoraux, vient s'arrêter à un dernier ressaut. Elle se raccorde latéralement à celle de Guardias Viejas.

L'épisode marin emboîté directement en contrebas du Maarifien est à attribuer à l'Anfatien.

La cartographie (fig. 9) révèle que cet épisode est quasi constant dans toute la partie méridionale du Campo. Les dépôts correspondants sont des conglomérats stratifiés, assez fortement indurés, de teinte claire quand ils sont frais, formés de dragées de quartz et de galets roulés hétérométriques, pris dans un ciment gréseux. Ils sont pratiquement azoïques, contenant seulement des débris de coquilles. La puissance dépasse rarement un mètre. La tranche supérieure des dépôts est souvent faite de limons continentaux détritiques, d'une teinte rougeâtre un peu moins soutenue que celle de la série maarifienne, contenant des galets marins libres rubéfiées, il s'agit là de l'épisode régressif ayant marqué le retrait de la mer après son extension maximum.

L'individualisation de cet épisode par rapport à ceux qui l'entourent, aussi bien au-dessus qu'au-dessous, ne pose en général pas de problème: la falaise morte est le plus souvent nette dans le paysage.

À l'E de la Casa de las Salinas, on ne rencontre plus aucun affleurement ni dispositif morphologique pouvant signaler la présence de l'Anfatien.

2.3. — L'Harounien (= Tyrrhénien moyen)

La coupe précédente (fig. 2) montre la présence d'un troisième épisode marin emboîté au pied de l'Anfatien, lui-même toujours situé en contrebas du Maarifien: il s'agit de l'Harounien. Il double presque exactement l'Anfatien à de rares lacunes près; sa falaise morte le plus souvent nette l'en individualise bien. Vers San Agustín, cependant, la position est incertaine.

Cet épisode semble azoïque, son mode de gisement et son faciès miment ceux de l'Anfatien. Cependant les limons détritiques beiges à rouges, riches en galets jaunis, recouvrant les dépôts marins en place, semblent moins rubéfiés que ceux de l'Anfatien.

La largeur actuelle de la plate-forme varie de 100 m et même moins, à près d'1 km vers la Cañada de la Noria.

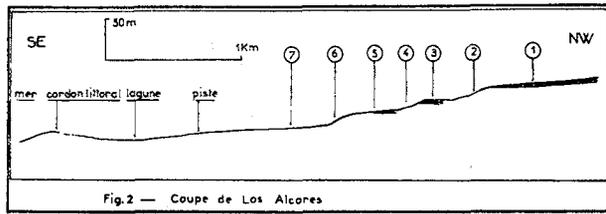


Fig. 2. — 1, surface et dépôts marins maarifiens; 2, falaise morte anfatiennne; 3, conglomérats marins anfatiens; 4, falaise morte harounienne; 5, surface et dépôts harouniens; 6, falaise morte ouljienne; 7, dépôts et surface ouljien.

2.4. — L'Ouljien (= Tyrhénien récent)

La coupe de la figure 2 révèle l'existence au pied des trois épisodes précédents d'une basse plaine côtière s'appuyant le plus souvent sur une falaise morte nette: ce dispositif morphologique correspond à celui de l'Ouljien. Une autre coupe le met particulièrement bien en évidence (fig. 3 & 1); du NW au SE:

- au sommet, la surface maarifienne;
- une falaise morte émoussée, limitant au N une surface horizontale (où passe la route côtière et où sont construites de nombreuses villas). On y remarque des indices de croûte calcaire rose et mince, sur des conglomérats à dragées de quartz, marins. Une falaise de 3 à 4 m révèle une belle série de dépôts littoraux: bien stratifiée, puissante de plusieurs mètres, elle montre une alternance de bancs conglomératiques et gréseux plus ou moins fins. Les stratifications entrecroisées sont abondantes à la base, dans des passées sableuses. L'induration est assez forte vers le haut de la série. Les débris de coquilles sont nombreux: patelles, cardium, pectoncles et surtout *Strombus bubonius* Lmk en abondance. Il s'agit de l'Ouljien.

Cet épisode existe de manière quasi constante depuis la baie de Guardias Viejas à l'W, jusqu'au S des salinas de San Rafael, où il disparaît. On note seule-

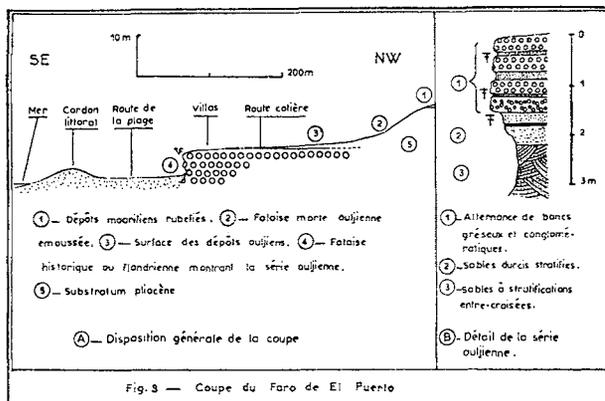


Fig. 3 — Coupe du Faro de El Puerto

ment une brève interruption d'affleurement au droit des étangs de Las Marinas.

Sa falaise morte est le plus souvent très nette, quoique parfois quelque peu estompée (1,5-2 m).

La puissance de la série varie d'E en W: de 3-4 m entre El Puerto et Las Marinas, elle passe brusquement à moins d'1 m entre la Casa de Las Salinas et Los Alcores. Il n'y a parfois plus qu'une pellicule décimétrique de conglomérats tendres, laissant apparaître par place le Pliocène arasé.

Aux dépôts franchement marins, sont associés de rares dunes, des limons continentaux détritiques roses pâles, recouverts d'une mince croûte calcaire de même teinte. Il s'agit du cortège des dépôts soltaniens marquant la régression.

On remarquera enfin que cet épisode est le seul à posséder *Strombus bubonius* Lmk, particulièrement abondant au SW de El Puerto.

2.5. — Les dépôts littoraux récents. Le Flandrien

Ils sont placés entre l'Ouljien et la côte actuelle. Vers l'W, ils font suite aux cordons littoraux historiques de G. Viejas. A partir de la Punta Entinas, ils sont bordés, vers l'intérieur, d'étangs et d'anciennes salines. Ils correspondent à des sables grossiers, gorgés de sel; la faune est pauvre, formée de *Cardium* et de pectoncles. L'ensemble n'est pratiquement pas induré et possède une teinte grisâtre claire.

Une datation au C^{14} (Centre des Faibles Radioactivités de Gif s/Yvette), effectuée sur des coquilles de *Pectonculus* a donné une valeur de 4520 ± 130 ans BP. Ce qui correspond à la fin du Flandrien.

Les dépôts flandriens s'individualisent mal du cordon littoral actuel. Il semble en fait n'exister qu'une large bande de dépôts frais, dont la mise en place a débuté au Flandrien pour se poursuivre jusqu'à nos jours, sans falaise intermédiaire, ni décalage altimétrique.

III. — NÉOTÉCTONIQUE

1. — Les mouvements ployants aigus et la fracturation

1.1. — L'accident de la Loma del Viento

Une première coupe à l'W de Mojonera (fig. 4) orientée N-S, à la sortie W du village (fig. 1), montre la succession suivante:

- un important ressaut, dont le sommet porte des conglomérats du Maarifien;
- des dépôts continentaux, du bas de la pente, à la route de Roquetas; la taille des éléments forte au pied du ressaut, diminue vers le N, jusqu'à ne laisser que des limons rouges meubles;

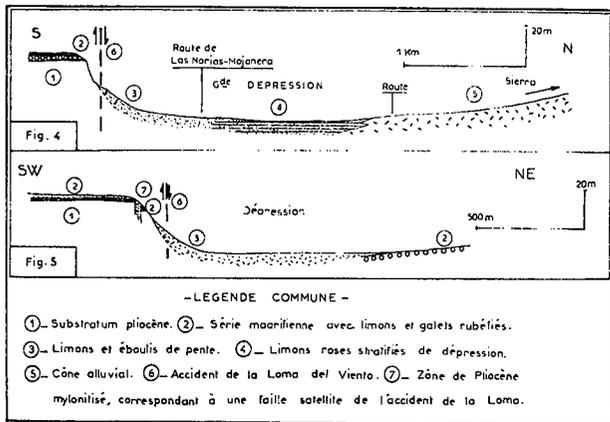


FIG. 4. — Coupe à l'W de Mojoneira.
 FIG. 5. — Coupe au SE de Mojoneira.

- au N de la route, venant sous les éboulis précédents, ainsi qu'en passage latéral de faciès, se trouvent des limons rouges à roses, très fins, argileux, à faible fraction détritique, stratifiés, horizontaux. La puissance atteint au moins 4 m; on y note la présence de coquilles de *Helix sp.* L'absence de croûte calcaire, et la comparaison avec des sédiments semblables déjà vus dans l'W du Campo, permet de les attribuer au Soltanien;
- encore plus au N, avant d'atteindre la deuxième route, les limons se chargent et se recouvrent de venues bréchiques continentales meubles, non encroûtées, à stratification fruste. Il y a ainsi passage latéral à une puissante série détritique correspondant au vaste glacis de piedmont établi par les ruisseaux descendant de la Sierra de Gador. Il correspond en fait à une série compréhensive du Quaternaire continental depuis la régression post-maarifienne jusqu'à nos jours.

Une autre coupe, au SE de Mojoneira (fig. 1 & 5) permet de préciser la nature tectonique du ressaut topographique. Du SW au NE, on remarque:

- la surface maarifienne;
- un ressaut topographique de 10-15 m, au pied recouvert d'éboulis divers. Le Pliocène y affleure seul; la tranchée de la route montre une zone broyée où il semble mylonitisé; les conglomérats quaternaires sont eux-mêmes décalés au NE;
- en contrebas on retrouve la dépression déjà signalée couverte de limons (fig. 4) puis de nouveau la surface maarifienne.

Ces deux coupes illustrent donc un accident tectonique récent, s'étendant sur 8 à 9 km (fig. 9). A l'E de Las Norias, la haute falaise marque probablement une faille; au-delà, vers le NW, la pente s'adoucit et correspond sans doute à un monoclin. La direction générale oscille entre N 10°E et N 120°E. Il faut, en

outre, noter l'existence d'une fracturation assez forte tout le long du ressaut de la Loma del Viento, affectant le Pliocène, le Maarifien, et semble-t-il également l'Anfatién à son affleurement le plus oriental (fig. 9). Il s'agit de diaclases subverticales, sans mouvement apparent, les unes soulignées de calcite, les autres béantes; une direction privilégiée se dégage, voisine de N 160°E.

La direction et la position géographiques de l'accident de la Loma, permettent de la rapprocher d'un accident signalé par J. P. JACQUIN (2) dans la Sierra de Gador et situé exactement dans le prolongement du nôtre. Selon cet auteur, les séries tortoniennes seraient décalées vers le Sud par une faille très redressée. Ce fait serait en accord avec l'effondrement récent des séries néogènes de la région (comm. C. MONTENAT), correspondant à la distension plio-pléistocène générale au SE des Cordillères Bétiques (7).

Le mouvement serait récent. Dans le compartiment abaissé, l'Anfatién et l'Harounien n'existent plus à l'affleurement; on peut conclure qu'ils sont situés sous le zéro actuel. L'Ouljien manque exactement au droit de l'accident (vers les étangs de Las Marinas); en outre, sa série est puissante à l'E (3-4 m) alors qu'elle est extrêmement mince à l'W. On peut donc conclure à un âge post-harounien pour le mouvement principal, avec un rejeu au cours et après l'Ouljien.

1.2. — La fracturation de l'Ouljien

Au SW du phare de El Puerto (fig. 1) les dépôts ouljien décrits précédemment (fig. 3) sont affectés par une fracturation assez intense; il s'agit essentiellement de diaclases subverticales, sans déplacement visible, présentant une direction privilégiée très marquée: N 120° E. On suit la fracturation sur un front de 200 m dans la falaise récente.

2. — Les mouvements ployants souples

2.1. — La Haza de Las Yeguas

Sur une coupe N-S (fig. 6) traversant la Haza de Las Yeguas (fig. 1), on observe successivement du S au N:

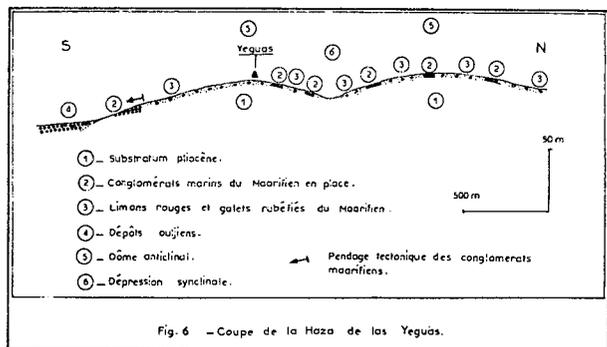


Fig. 6. — Coupe de la Haza de las Yeguas.

- une surface ouljiennne portant des conglomérats marins, adossée à une falaise morte peu marquée;
- une pente s'élevant au N, montrant tantôt des conglomérats marins indurés, stratifiés, pentés au S de 25 à 30°, tantôt des limons rouges, riches en galets rubéfiés: ces dépôts puissants de 3-4 m au plus, sont attribués au Maarifien. La pente s'élève jusqu'au point coté de Yeguas à 45 m par une série de rampes molles sans ressaut marqué;
- une dépression topographique orientée E-W, dont l'altitude minimum avoisine 35 m; le fond et les flancs montrent toujours la série maarifienne;
- un deuxième bombement culminant à plus de 50 mètres d'altitude, portant encore les dépôts maarifiens.

La dépression allongée ne peut correspondre à une vallée fluviale: elle est rectiligne, ne comporte aucun écoulement actuel, ne montre aucun dépôt fluvial ancien, enfin son débouché vers l'intérieur est "suspendu" au-dessus d'une autre zone basse.

En outre, la différence d'altitude extrême entre le fond et les croupes voisines atteint 15 m; or, la série maarifienne, puissante de 3-4 m existe partout. Enfin rappelons les pendages vers le S des bancs maarifiens, au S de la coupe.

Seul un plissement peut provoquer un tel dispositif. La coupe correspond donc à un petit synclinal encadré de deux anticlinaux, d'amplitude assez faible et de direction E-W. Ces plis sont post-maarifiens; leurs rapports avec l'accident de la Loma del Viento sont peu clairs: ils se bouclent avant de recouper le ressaut et ne se manifestent plus vers l'W.

2.2. — Le synclinal de Roquetas-La Aldeilla

Une vaste zone déprimée s'étend au pied de la Sierra, entre La Aldeilla et Roquetas de Mar. La coupe de la figure 5 a déjà permis de reconnaître le dispositif et les terrains présents. La partie méridionale du sillon est bordée par le ressaut de l'accident de la Loma, puis par la retombée du plus septentrional des anticlinaux précédents.

L'altitude du fond de cette zone est variable: la Cañada de la Higuera et la Cañada del Puerto forment une cuvette fermée à + 40 m; un seuil à + 50 m (vers Mojonera) permet de gagner un sillon (de El Bojar à Roquetas) vers l'E, où l'altitude décroît régulièrement de + 40 m, jusqu'au niveau de la mer. Par comparaison, les altitudes au S du sillon atteignent + 87 m et + 72 m à l'W, + 45 et + 50 m à l'E; la différence étant d'environ 30 m, avec le fond.

A aucun endroit on ne distingue de rio ayant pu façonner une vallée de cette ampleur. De plus, les sédiments, décrits au chapitre précédent, n'ont pas un caractère d'alluvions fluviales.

Il faut donc envisager une origine tectonique à ce dispositif, qui correspondrait alors à une zone synclinale. Cette déformation vient prendre en écharpe l'accident de la Loma del Viento et se localise dans son compartiment abaissé. Elle semble pouvoir être contemporaine des plis de la Haza de las Yeguas. Leur disposition par rapport à l'accident de la Loma peut indiquer que les plissements lui sont postérieurs. Ainsi l'âge en serait très récent: post-harounien. De plus, le littoral ouljienn est affecté par le grand synclinal à hauteur des salines de San Rafael, ce qui indique à tout les moins une activité subhistorique.

3. — Les données du Quaternaire marin

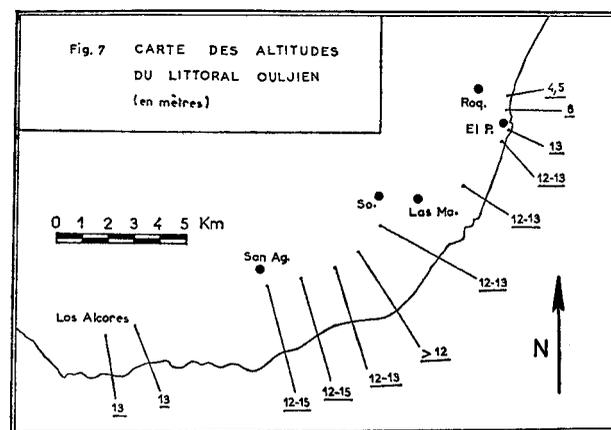
L'étude spécifique des déformations des littoraux et surfaces d'abrasions quaternaires, permet de préciser dans le détail certaines déformations ou zones de stabilités inappréciables par d'autres méthodes.

3.1. — Altimétrie des rivages

La méthode employée est celle déjà utilisée précédemment (J. FOURNIQUET, 1975, p. 146). Les conditions pratiques de mesures étaient parfois délicates: zone de mauvaise précision de l'altimètre, difficulté d'emploi de la nivelle; néanmoins on a pu réaliser une série de mesures cohérentes pour les différents épisodes (Ouljienn, Harounien, Anfatienn).

3.1.1. — Cas de l'Ouljienn

Il est connu à l'affleurement depuis la baie de G. Viejas jusqu'au NE de El Puerto (carte hors texte). Les mesures enregistrées sont reportées sur la carte de la figure 7.



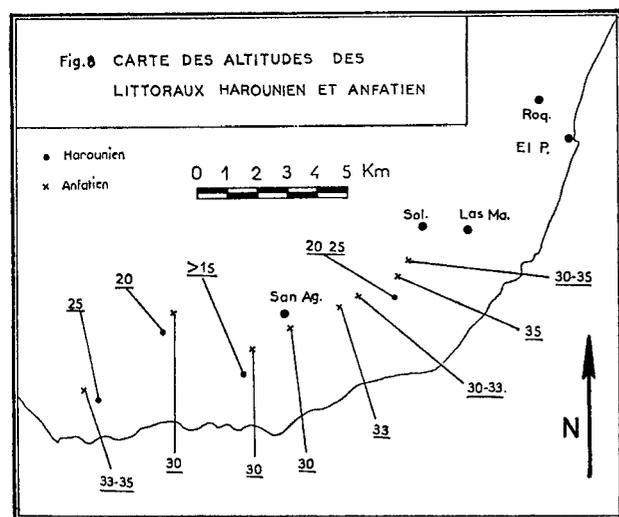
On constate que l'Ouljien se maintient à une altitude remarquablement régulière, à deux exceptions près, sur toute sa longueur d'affleurement.

— A partir de El Puerto, on le voit s'enfoncer progressivement et régulièrement vers le NE, pour disparaître sous les salines de San Rafael: ce phénomène correspond au grand synclinal de La Aldeilla-Roquetas; l'abaissement est assez rapide: 13 m en 2,5 km.

— Au droit des étangs de Las Marinas, l'Ouljien manque à l'affleurement, signalant le passage de l'accident de la Loma del Viento. Ceci confirme un fait déjà remarqué (5 et 6), à savoir que l'étude des déformations des épisodes quaternaires permet de retrouver le passage de grands accidents. Inversement, la connaissance de ces derniers facilite le repérage des zones potentiellement actives au Quaternaire. Il y a donc là un guide réciproque pour l'étude des mouvements néotectoniques.

3.1.2. — Cas de l'Harounien et de l'Anfatien

Les littoraux de ces deux épisodes suivent des tracés subparallèles et coexistent presque toujours. La carte de la figure 8 résume les valeurs mesurées.



On constate une grande régularité pour les deux rivages: + 30-35 m pour l'Anfatien, + 20-25 m pour l'Harounien. Compte-tenu de l'orientation WSW-ENE de ces rivages, ceci implique qu'aucun mouvement ployant et d'axe NNW-SSE, n'a pu avoir lieu depuis l'Anfatien jusqu'à nous jours. Par contre, il n'est pas possible de conclure sur d'éventuels mouvements parallèles aux littoraux.

Rappelons que l'absence de ces deux épisodes vers l'E a servi à l'identification de l'accident de La Loma del Viento.

3.2. — La déformation de la surface maarifienne: gauchissement du Campo

L'étude conjointe de la surface du Maarifien et des altitudes de l'Anfatien et de l'Harounien sur tout le Campo, montre l'existence d'une déformation de grande amplitude.

Vers l'W, l'Anfatien et l'Harounien atteignent respectivement + 60-65 m et + 40 m (1); sur le littoral méridional, les valeurs ne sont plus que de + 30-35 m à + 20-25 m; les différences respectives atteignent donc 30 m et 15-20 m.

Dans le même temps, vers l'intérieur, l'altitude moyenne de la surface maarifienne diminue sensiblement du NW au S.

Ces deux faits indiquent un mouvement relatif progressif affectant le campo: élévation à l'W de los Alcores, et abaissement de la partie méridionale vers l'E (ceci, compte non tenu de l'accident de la Loma).

La surface marine maarifienne ne montrant pas dans cette région de trace de mouvement cassant majeur, la déformation ne peut résulter que d'une flexuration à grand rayon de courbure, grossièrement orientée WSW-ENE et isolant la région de Soto de Las Machoras. Il est impossible de chiffrer et de caler le mouvement dans l'absolu, faute d'altitudes de références pour les littoraux.

IV. — CONCLUSIONS

L'étude de la partie orientale du Campo de Dalías a permis de compléter les données acquises dans la moitié ouest. On a notamment confirmé l'existence du Pliocène moyen (biozones à *G. crassaformis*) et prouvé la présence du Pliocène supérieur (biozone à *G. inflata*).

La série marine du Quaternaire, établie autour d'Adra, se retrouve sur tout le pourtour du Campo, avec ses quatre épisodes: Maarifien, Anfatién, Harounien et Ouljien. On a, en outre, reconnu le Mellahien (= Flandrien), seulement supposé à l'W. De puissantes venues détritiques recouvrent les dépôts marins au pied de la Sierra, constituant une série compréhensive du Quaternaire continental. Enfin, des limons essentiellement soltaniens s'installent dans les dépressions tectoniques qui affectent la série marine précédente.

L'E du Campo est soumis à une néotectonique assez forte, que l'on peut décomposer de la manière suivante:

- accident de la Loma del Viento, post-harounien;
- plissements à axes E-W post-oulijens, avec rejeu probable de l'accident de la Loma et fracturation des conglomérats oulijens au Faro de El Puerto. On notera qu'à ce moment, le compartiment SW de l'accident de la Loma réagit comme un bloc rigide, insensible aux plissements.

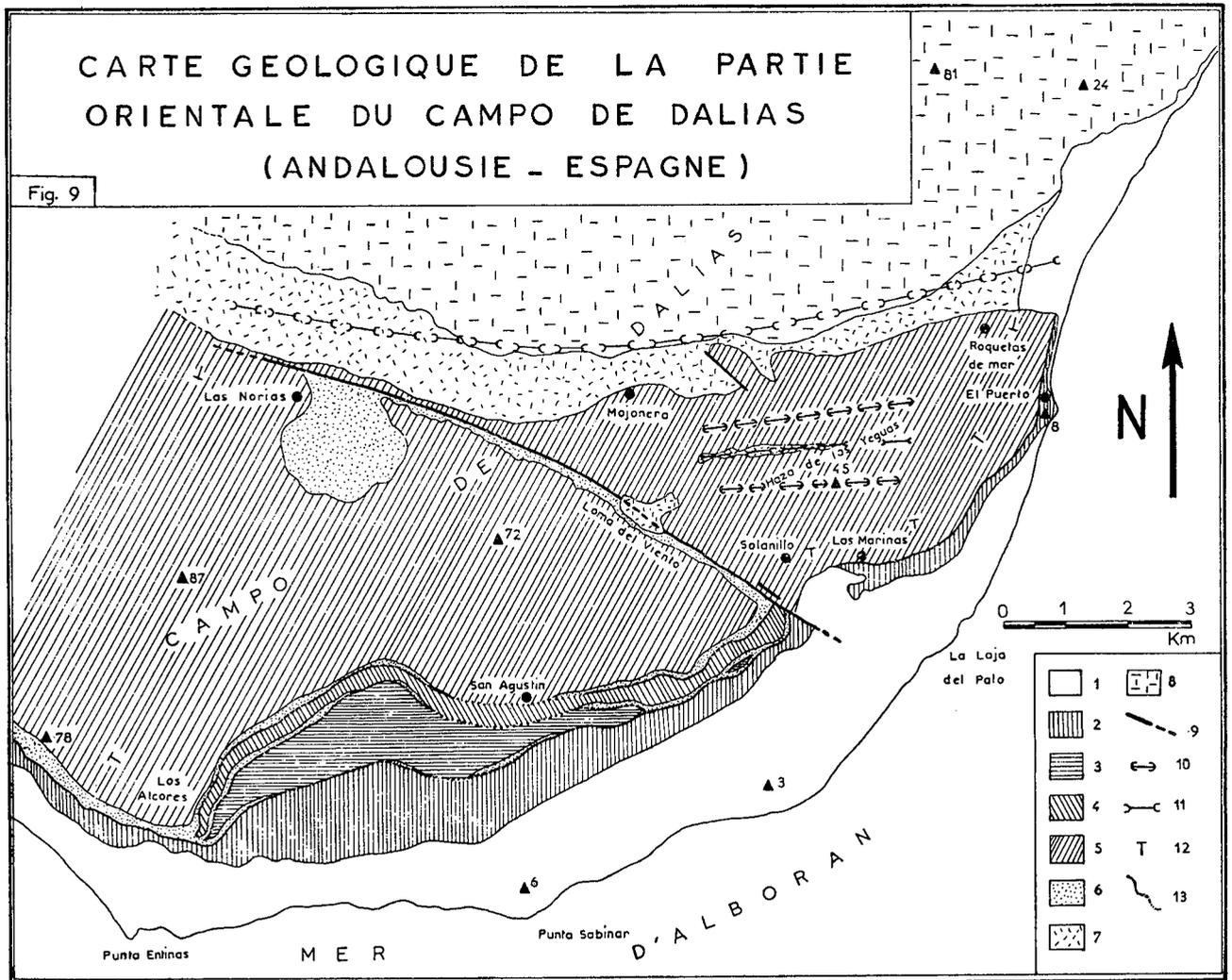


Fig. 9. — 1, dépôts récents et flandriens; 2, surface et dépôts ouliens; 3, surface et dépôts harouniens; 4, surface et dépôts anfiatsiens; 5, surface et dépôts maarifiens; 6, Pliocène; 7, limons et dépression; 8, cônes alluviaux; 9, faille connue, extrapolée; 10, axe anticlinal; 11, axe synclinal; 12, sens de pendage des couches et de la surface maarifiennes; 13, rivage fossile connu, extrapolé supposé.

Parallèlement, le Campo subit un gauchissement tendant à élever sa partie W, par rapport à l'E; il est cependant impossible de dater précisément ce phénomène.

Au total, le façonnement tout entier du Campo de Dalias s'est effectué au Quaternaire. Le substratum pliocène est arasé au Maarifien qui laisse une vaste étendue de dépôts marins. Les épisodes les plus récents se placent en contrebas, parfois induits par la tectonique (1). Conjointement les venues détritiques de la Sierra et le ruissellement déposent un vaste glaciais de piedmont et comblent les dépressions. La tectonique récente, agissant parallèlement, déforme la surface maarifienne, élève la falaise de la Loma del Viento, plisse les dépôts marins. On a abouti ainsi au modèle actuel qui constitue une preuve de l'importance des phénomènes quaternaires.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) FOURNIGUET, J. (1975): *Néotectonique et Quaternaire marin sur le littoral de la Sierra Nevada, Andalousie (Espagne)*. Thèse 3^e cycle, Université d'Orléans.
- (2) JACQUIN, J. P. (1970): *Contribution à l'étude géologique et minière de la Sierra de Gador (Almería, Espagne)*. Thèse, Nantes.
- (3) FOURNIGUET, J., et LE CALVEZ, Y. (1975): Sur le Pliocène de la côte d'Andalousie (Espagne). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), XVII, n.° 4.
- (4) OVEJERO, G., et ZAZO, C. (1971): Niveles marinos pleistocenos en Almería. *Quaternaria*, XV, VIII^e Cong. INQUA, pp. 145-159. Rome.
- (5) BOUSQUET, J. C.; CADET, J. P., et MONTENAT, C. (1975): Quelques observations sur le jeu quaternaire de l'accident de Carboneras. 3^e réün. ann. des sc. de la Terre, Montpellier, p. 73.

(6) PHILIP, H., et BOUSQUET, J. C. (1975): Résultats de l'étude microtectonique sur la compression quaternaire dans les cordillères bétiques orientales (Espagne). 3è *réun. ann. des sc. de la Terre, Montpellier*, p. 292.

(7) BOUSQUET, J. C., et PHILIP, H. (à paraître): Observations tectonique et microtectoniques sur la distension plio-pléistocène ancien dans l'E des cordillères bétiques (Espagne méridionale).

Recibido para su publicación: julio 1976.