

EVOLUTION GEOMORPHOLOGIQUE DE LA REGION D'AMARNA (SYRIE) ET SES RELATIONS AVEC LES TRACES D'OCCUPATION HUMAINE

**Geomorphological evolution of the Amarna area (Syria) and its relationships with
human settlements**

Y. CORNET*

ABSTRACT

Between Jerablus and Qara Qozak in northern Syria, sedimentological and geomorphological observations have been realised along the Euphrates valley.

The first part of this paper is focused on the survey of fluvial terraces and the corresponding contacts between pebble deposits of the river and bed-rock. A succession of 4 or 5 levels is suggested and has been compared with the results of other geomorphologists.

Moreover three morphogenetic phases have been recognised along the wadi Amarna. The corresponding phases along the right valley side of the Euphrates have also been identified between Jerablus and Amarna. Thanks to the observations of several pits, a relative chronology of the morphological processes is proposed. Their relationships with the Halaf age, Early Bronze age and more recent human settlements are described.

We also discuss the morphological and sedimentological evidence of a progressive retrogradation of the Euphrates floodplain and the necessity to determine (with the help of soil profiles) the evolution of the extension of the fine and allochthonous Euphrates alluvia versus the fine carbonated local deposits.

RESUME

Au nord de la Syrie dans la vallée de l'Euphrate entre Jerablus et Qara Qozak, une série d'observations sédimentologiques et morphologiques ont été réalisées.

*Département de Géographie physique et du Quaternaire, Laboratoire de Géomorphologie et Télédétection, Université de Liège, Allée du 6 Août, B11, 4000 Liège, Belgique.

Une première partie de cette publication est consacrée à la reconnaissance des différents lambeaux de terrasses de l'Euphrate et du contact entre le cailloutis et le substratum de chacun d'eux. Une reconstitution des niveaux de terrasses ainsi reconnus est suggérée et confrontée à celles décrites par d'autres chercheurs.

Par ailleurs, trois phases morphogénétiques ont été identifiées dans la vallée du wadi Amarna et des processus correspondant à chacune ont été reconnus sur le versant de rive droite de l'Euphrate entre Jerablus et Amarna. Grâce à des coupes observées dans différents puits de cette zone et aux alentours de Tell Amarna, une chronologie relative de la succession des processus morphologiques est proposée. Leur relation avec les différentes traces d'occupation humaine remontant au Bronze ancien ou même à la période Halaf sont décrites.

Il existe dans la vallée de l'Euphrate à hauteur de Jerablus, plusieurs observations morphologiques et sédimentologiques en faveur d'une rétrogradation progressive du lit majeur. Il conviendrait d'entreprendre une étude détaillée (à l'aide de profils pédogénitiques) des sédiments fins entre Jerablus et Amarna afin de déterminer l'extension des dépôts de l'Euphrate vis-à-vis des apports locaux principalement carbonatés.

INTRODUCTION ET LOCALISATION DU SITE ETUDIE

Lors d'une première mission de prospection géomorphologique du site de Tell Amarna, nous avons étudié le vaste cône de déjection du wadi Amarna à son débouché dans la vallée de l'Euphrate. Ce cône se rattache à une terrasse de remblaiement qui borde le cours inférieur du wadi Amarna (CORNET, 1993). Ce site est localisé à proximité de la frontière turque (Fig.1), au nord de la confluence Sajour - Euphrate et en rive droite de ce dernier. Les conditions climatiques actuelles sont caractérisées par des précipitations moyennes annuelles comprises entre 250 et 500 mm (BESANÇON & SANLAVILLE, 1985) et de distribution saisonnière méditerranéenne. Le substratum néogène y est principalement constitué de roches sédimentaires carbonatées (DUBERTRET, 1966). D'un point de vue archéologique, la région recèle un grand nombre de sites dignes d'intérêt par leur densité, par la diversité de leur contexte morphologique ainsi que par la longueur de la période qu'ils couvrent (la totalité de l'Holocène).

Le contexte géomorphologique local est caractérisé, outre le cône de déjection du wadi Amarna, par la présence d'au moins quatre niveaux de terrasse de l'Euphrate dont les lambeaux apparaissent entre Jerablus et Amarna par le développement entre ces deux sites, d'un vaste glacis d'accumulation parfois

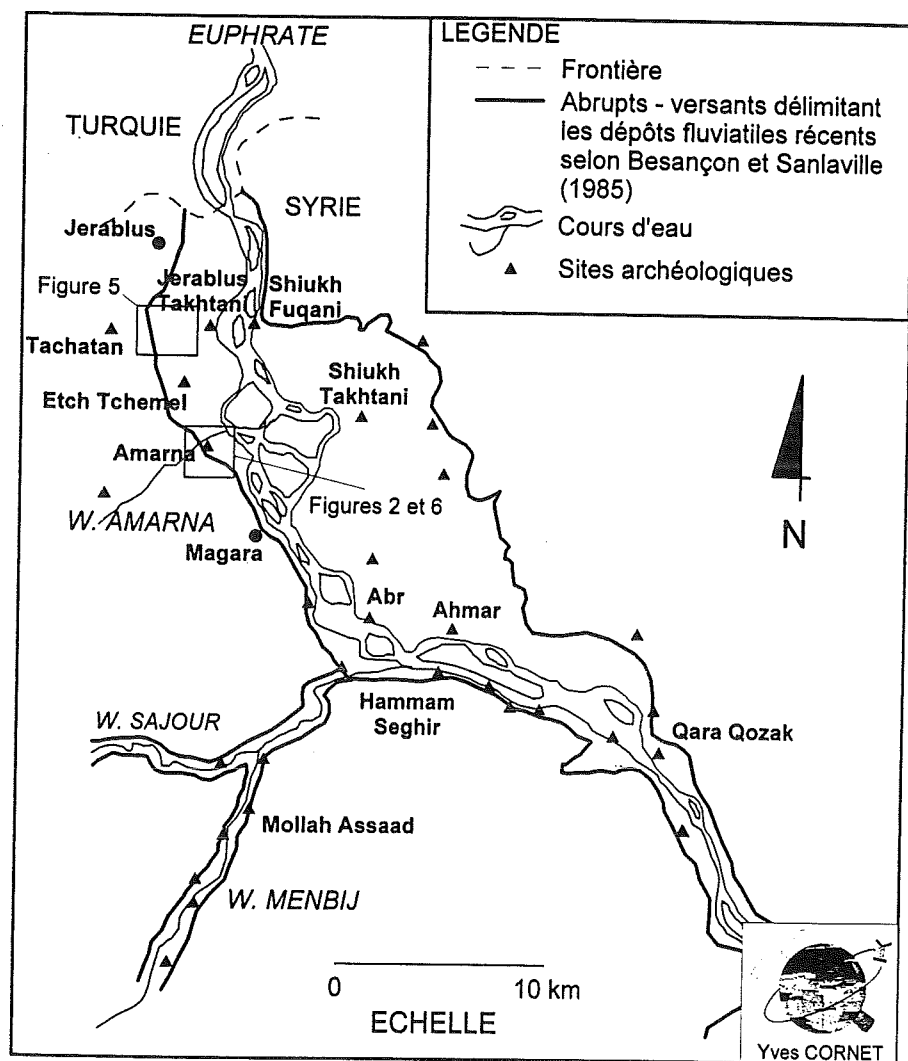


Fig. 1. - Localisation du site d'étude (d'après Besançon et Sanlaville, 1985).

interrompu par des buttes structurales et par une reprise d'érosion récente du wadi Amarna.

Les études géomorphologiques et géologiques effectuées dans la région sont peu nombreuses et les repères chronostratigraphiques proposés dans la littérature difficilement extrapolables (PAEPE & BAETEMAN, 1978, BAETEMAN, 1980, BESANÇON, 1981 a et b, SANLAVILLE, 1981 a et b, BESANÇON & SANLAVILLE, 1985, GEYER, 1985, GEYER & MONCHAMBERT, 1987, OZER, 1991).

LES TERRASSES DE L'EUPHRATE

Les niveaux de terrasse

Il subsiste dans la région étudiée un certain nombre de lambeaux plus ou moins bien conservés et quelquefois difficilement identifiables en surface. Des plus élevés aux plus bas:

a.- *Lambeau de Zbr Mrhar - Beloûn* (Carré kilométrique¹ X=361; Y=538 à 541)

Ce lambeau est très vaste, il s'étend depuis Zbr Mrhár vers le sud le long de la route qui va vers Beloûn, d'une part, et Shiukh Fuqani, d'autre part. Le cailloutis apparaît en affleurement le long de la falaise de rive gauche de l'Euphrate en face de Jerablus (BESANÇON & SANLAVILLE, 1985). Son contact avec le conglomérat néogène culmine à une altitude approximative de 385 à 390 m (altitude carte), soit environ 60 à 65 m au-dessus des berges du lit mineur de l'Euphrate actuel à hauteur du pont flottant de Jerablus, alors que la base du conglomérat néogène se situe à 370 m environ. La distinction entre ce conglomérat et le dépôt de l'Euphrate n'est pas évidente. Le premier est induré et, bien que principalement caillouteux, il contient de nombreuses et épaisses lentilles sableuses. Il renferme par ailleurs une grande proportion de galets de silex à émoussé fluvatile. Par contre, le second est meuble sur une épaisseur approximative de 5 à 10 m. En surface, le relief est légèrement vallonné.

¹ La localisation est précisée en coordonnées cartographiques (Lambert Levant) correspondant aux cartes au 1/50 000 éditées en 1942, dessinées et imprimées par le Service Géographique des F.F.L.L. sur base des travaux de terrain exécutés en août 1942 par la 36ème Batterie Topographique Néo-Zélandaise et avec le secours de photographies aériennes datant de 1941. A cause de la grande différence d'échelle, il n'a pas été possible de figurer des éléments du quadrillage sur la figure 1.

Le sommet du dépôt culmine à une altitude comprise entre 390 et 400 m. Ce lambeau et le dépôt néogène sous-jacent ont constitué un site préhistorique d'exploitation et de taille du silex. Par ailleurs, au sein du dépôt néogène, des galets cassés et des fentes remplies de sédiments fins ont été observés. Ils témoignent peut-être d'une faible activité tectonique très probablement postérieure à la phase d'induration: les cassures sont fraîches et ne présentent aucune trace de ciment carbonaté. En raison du substratum conglomératique, ce niveau de terrasse est assez difficile à suivre et à délimiter vers l'aval. La base du dépôt se perd au sein d'un vaste glacis-terrasse(s) situé sur la rive gauche. Ce lambeau est le témoin du niveau de terrasse le plus élevé que nous ayons reconnu.

b.- Lambeau supérieur d'Amarna (carré kilométrique X=359; Y=531)

Le contact du cailloutis de ce lambeau avec la roche en place est localisé le long du ravin où le chantier L a été fouillé (Fig.2) et apparaît à une altitude de 100,7 m¹. Il est induré et constitué de cailloux roulés décimétriques de composition pétrographique variée. Il est peu épais suite aux phénomènes érosifs qui ont façonné le versant où il a été retrouvé. A cet endroit, la morphologie du lambeau de terrasse n'apparaît d'ailleurs plus.

Il s'agit du second niveau de terrasse mis en évidence dans la région par nos prospections. Nous le nommerons niveau supérieur d'Amarna. Il culmine à une altitude absolue 335,7 m, soit environ 16,4 m au-dessus des berges du lit mineur actuel de l'Euphrate à hauteur de la confluence avec le wadi Amarna.

BESANÇON ET SANLAVILLE (1985) signalent l'existence de dépôts de ce type, indurés et à matrice sableuse grisâtre en accord avec nos observations. Selon ces chercheurs, les dépôts de ce niveau de terrasse contiennent des artefacts acheuléens près de Hammam Kebir. Il s'agirait d'un niveau Riss qu'ils numérotent QII et qui succéderait à une profonde phase d'incision comme en témoignerait la présence d'un cailloutis sous la plaine d'Etch Tchaml. Ils renseignent par ailleurs une épaisse couverture limoneuse qui n'est pas observée au niveau du chantier L.

c.- Lambeau supérieur de Jerablus (carré kilométrique X=358; Y=540)

A l'ouest de la route Jerablus - Tachatan, à la sortie du village de Jerablus, une butte d'une dizaine de mètres de hauteur est couverte d'un cailloutis induré par un ciment carbonaté.

¹ Sauf spécification différente, toutes les altitudes sont définies par rapport au point de référence (borne géodésique d'Amarna, v. fig.2) dont l'altitude est posée égale à 100 m.

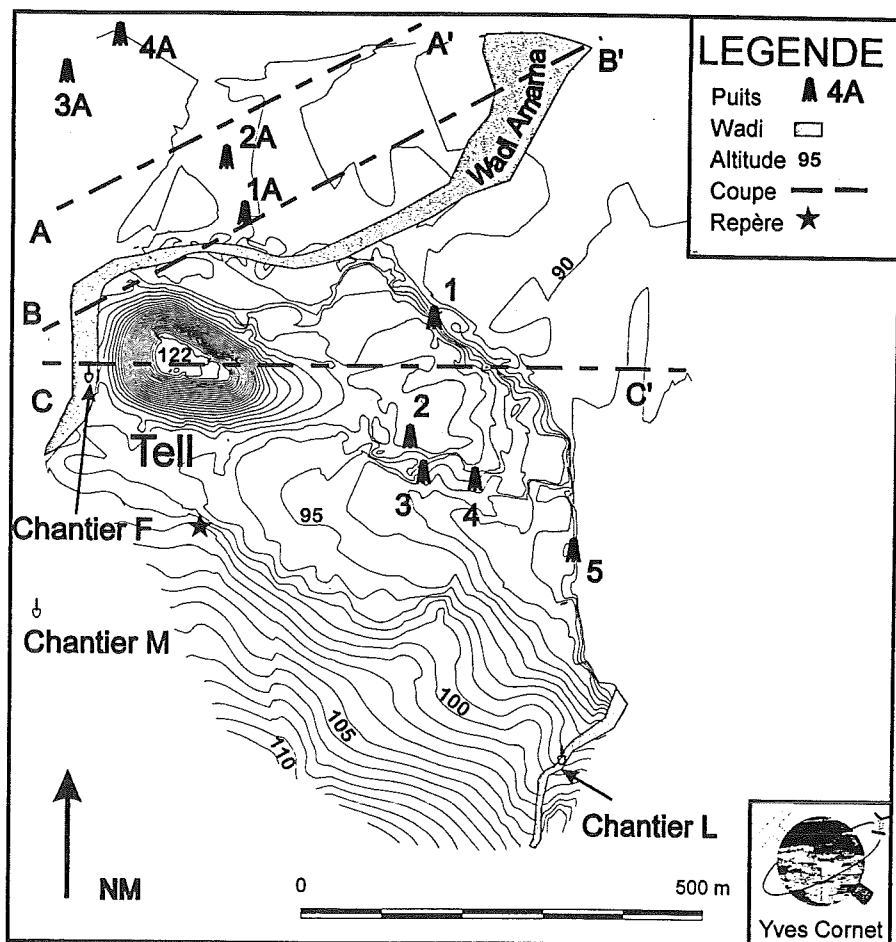


Fig.2. - Site de Tell Amarna et du cône de déjection du wadi Amarna; localisation des puits étudiés et des coupes de la figure 6 (levés topographiques: Ö. Tunca et Y. Cornet; calculs, interpolation et cartographie: Y. Cornet). Le repère géodésique d'Amarna a, sauf indication contraire, une altitude conventionnelle de 100 m.

Bien que sa base n'ait pas été identifiée et qu'aucun repère altitudinal fiable n'existe sur la carte, il semble que ce lambeau puisse être rattaché au niveau supérieur d'Amarna et donc du niveau QII de BESANÇON ET SANLAVILLE (1985).

d.- Lambeau inférieur d'Amarna (carré kilométrique X=359; Y=531)

Un second lambeau peut être reconnu le long du même ravin que celui où le lambeau supérieur d'Amarna a été retrouvé. On peut suivre son cailloutis sur plusieurs dizaines de mètres de part et d'autre du passage du ravin sous la route joignant Amarna à Magara. Son contact avec le socle calcaire culmine à 88,4 m d'altitude, soit à une altitude absolue de 323,4 m, c'est-à-dire 4,1 m au-dessus des berges du lit mineur actuel de l'Euphrate au niveau de la confluence avec le wadi Amarna. Le dépôt qui caractérise ce lambeau présente une épaisseur de 4,5 m, est bien lavé et constitué d'éléments grossiers (centimétriques à décimétriques), avec un émousé fluvial et une composition pétrographique variée. Sa base est indurée et la partie supérieure est altérée, meuble et constituée d'éléments plus graveleux avec une matrice fine résultant probablement en grande partie de l'altération.

Il s'agit d'un lambeau appartenant au niveau de terrasse que nous nommerons niveau inférieur d'Amarna. Egalement induré et contenant une matrice sableuse grisâtre, ce niveau pourrait constituer une subdivision du niveau QII (BESANÇON & SANLAVILLE, 1985). Son altitude est cependant très basse par rapport à celle citée par ces chercheurs selon lesquels QII se trouverait 30 m au dessus de QI (Tab.I).

e.- Lambeau inférieur de Jerablus (carré kilométrique X=359; Y=541)

Au nord-est de la ville de Jerablus, la route la plus proche de la frontière turque traverse à la sortie de la ville un dépôt fluvial induré qui repose sur le calcaire en place. Le contact entre le cailloutis et le socle est bien visible sur plusieurs dizaines de mètres.

Bien que nous ne disposions d'aucun point de référence altitudinal fiable, il semble que ce lambeau puisse être rattaché au niveau inférieur d'Amarna.

f.- Lambeau de Shiukh Fuqani (carré kilométrique X=361; Y=537)

Le Tell de Shiukh Fuqani repose sur un dépôt alluvial de l'Euphrate porté en terrasse. L'épaisseur de ce dépôt n'a pas été mesurée, mais, dans la série des niveaux de terrasses identifiés, il est le premier à être toujours couvert de limons fluviaux de l'Euphrate. Les micas et la coloration de ces limons témoignent en

Tab.I. - Les niveaux de terrasses de l'Euphrate (des plus anciens aux plus récents).

Niveau	Lambeaux représentatifs	Induration	Couverture sableuse et/ou limoneuse	Altitude relative * du contact cailloutis/socle ± 60 - 65 m	Selon Besançon et Sanlaville 1985)
Niveau de Zbr Mrhâr - Bêloûn	Zbr Mrhâr - Bêloûn	Oui ***	Absente (disparue)	± 60 - 65 m	>= QIII
Niveau supérieur d'Amarna	Lambeau supérieur d'Amarna	Oui***	Absente (disparue)	± 16,4 m	QII
	Lambeau supérieur de Jerablus	Oui***	Absente (disparue)		QII
Niveau inférieur d'Amarna	Lambeau inférieur d'Amarna	Oui***	Absente (disparue)	± 4,1 m	QII
	Lambeau inférieur de Jerablus	Oui***	Absente (disparue)		QII
Niveau de Shiukh Fuqani ou plus ancien	Lambeau de terrasse de Tell Abr	Oui***	Oui	0	QII ou QI
Niveau de Shiukh Fuqani	Lambeaux de terrasse de Shiukh Fuqani	Non	Oui	± 2 m **	QII ou QI

* Les altitudes relatives sont mesurées par rapport au niveau de la surface de l'eau de l'Euphrate à la confluence wadi Amarna - Euphrate observée en mai 1992.

** Altitude relative par rapport au niveau de la surface de l'eau de l'Euphrate observé au pied du Tell Shiukh Fuqani en avril 1995.

***La base du dépôt est indurée mais non le sommet.

effet de leur origine allochtone. Ces limons reposent sur un cailloutis de lit mineur non induré dont la base, en contact avec le calcaire sous-jacent, a été mise au jour par l'érosion latérale d'un bras de l'Euphrate. Ce contact est environ 2 m au-dessus du plan d'eau de ce bras (observé et estimé en avril 1995).

Ce lambeau appartient au niveau de terrasse de Shiukh Fuqani que, dans l'état actuel de la recherche, nous individualisons en le distinguant du niveau inférieur d'Amarna, étant donné sa couverture limoneuse importante, sa basse altitude relative et son état non induré.

g.- Lambeau de Tell Abr (carré kilométrique X=365; Y=525)

Au sud-ouest du village de Tell Abr, nous avons découvert un cailloutis induré surmonté de sables également indurés et reposant sur le substratum calcaire au niveau (observé en mai 1992) de la surface de l'eau du bras de l'Euphrate qui borde le tell. L'altitude relative de ce contact devrait nous inciter à le rattacher à celui de Shiukh Fuqani, cependant son induration constitue un fait d'observation qui nous pousserait à en faire un niveau distinct et plus ancien. Actuellement, nous ne sommes pas en mesure de confirmer une hypothèse plutôt que l'autre.

Le tableau I illustre de façon synthétique la position relative et la chronologie du développement des niveaux de terrasses de l'Euphrate.

L'évolution ultérieure

Après le dépôt des alluvions de la terrasse inférieure, l'Euphrate s'est encaissé et a développé une plaine alluviale au sein de laquelle il a déposé un cailloutis de lit mineur qui occupe actuellement presque la totalité de la surface correspondant aussi au lit majeur. Ce type de dépôts se retrouve en rive droite sous les dépôts limoneux entre Jerablus et Amarna et, en rive gauche, jusqu'au Tell Shiukh Fuqani et au Tell Abr où l'érosion latérale a mis au jour le substratum calcaire. La plaine alluviale est aujourd'hui relativement réduite en largeur à des lits mineur et majeur avec des altitudes relativement proches. Il semble cependant, comme nous allons l'illustrer par divers indices morphologiques et sédimentologiques, que le lit majeur a été plus large.

EVOLUTION MORPHOLOGIQUE RECENTE DU WADI AMARNA

La morphologie du vallon du wadi Amarna et de son débouché dans la vallée de l'Euphrate (CORNET, 1993), éclaire avec plus de précision l'évolution

morphologique qui a succédé au façonnement des terrasses du fleuve. Cette évolution s'articule en trois étapes: une première phase érosive, une seconde de remblaiement et une troisième, actuelle, caractérisée par une reprise d'érosion.

1^{ère} phase

Une première phase érosive du wadi Amarna a provoqué une incision du substratum. Ainsi, le wadi s'est adapté à un niveau de base, constitué par un lit mineur de l'Euphrate. Ce dernier devait être situé à une altitude assez proche de l'actuelle avec toutefois une position plus proche du versant de rive droite (Fig.6.: coupe CC' vis-à-vis des coupes AA' et BB').

2^{ème} phase

Le wadi Amarna a connu ensuite une période de remblaiement de la vallée creusée antérieurement. Cette accumulation résulte vraisemblablement de l'action combinée de plusieurs processus.

- Eloignement du point origine constitué par la confluence Amarna - Euphrate à la suite du déplacement du lit mineur de l'Euphrate vers le nord.

- Accélération de l'érosion et du transport (CORNET, 1993) par ruissellement et transport en masse (solifluxion?) sur les versants avec une augmentation de la charge solide que le wadi ne peut évacuer entièrement. Ce remblaiement est dans la continuité du cône de déjection au débouché dans la plaine alluviale de l'Euphrate (Fig. 3). Comme en attestent notamment des accumulations à Hammam Seghir et dans la vallée du Sajor (BESANÇON & SANLAVILLE, 1985, SANLAVILLE, 1988), le phénomène est généralisé et a probablement contribué à augmenter l'alimentation en sédiments fins des petits affluents et vraisemblablement la charge de l'Euphrate.

Par effet de *feed-back*, le déplacement du lit mineur de l'Euphrate vers le nord s'explique peut-être aussi en partie par la formation du cône de déjection de l'Amarna.

Au sein des dépôts de remblaiement du wadi Amarna, de nombreux tessons, dont le très faible émousé traduit un transport peu important, permet de conclure à une mise en place postérieure aux premières occupations de la région. Les tessons retrouvés au sein de ce remblaiement semblent correspondre au Bronze ancien (3,5 ka BC) (communication orale du Pr. Ö. TUNCA¹). Le remblaiement serait donc postérieur à cette période.

¹ Le Pr. Ö. TUNCA, responsable de la mission de fouilles archéologiques du Tell Amarna, est titulaire du Service d'Assyriologie et d'Archéologie de l'Asie antérieure à l'Université de Liège.

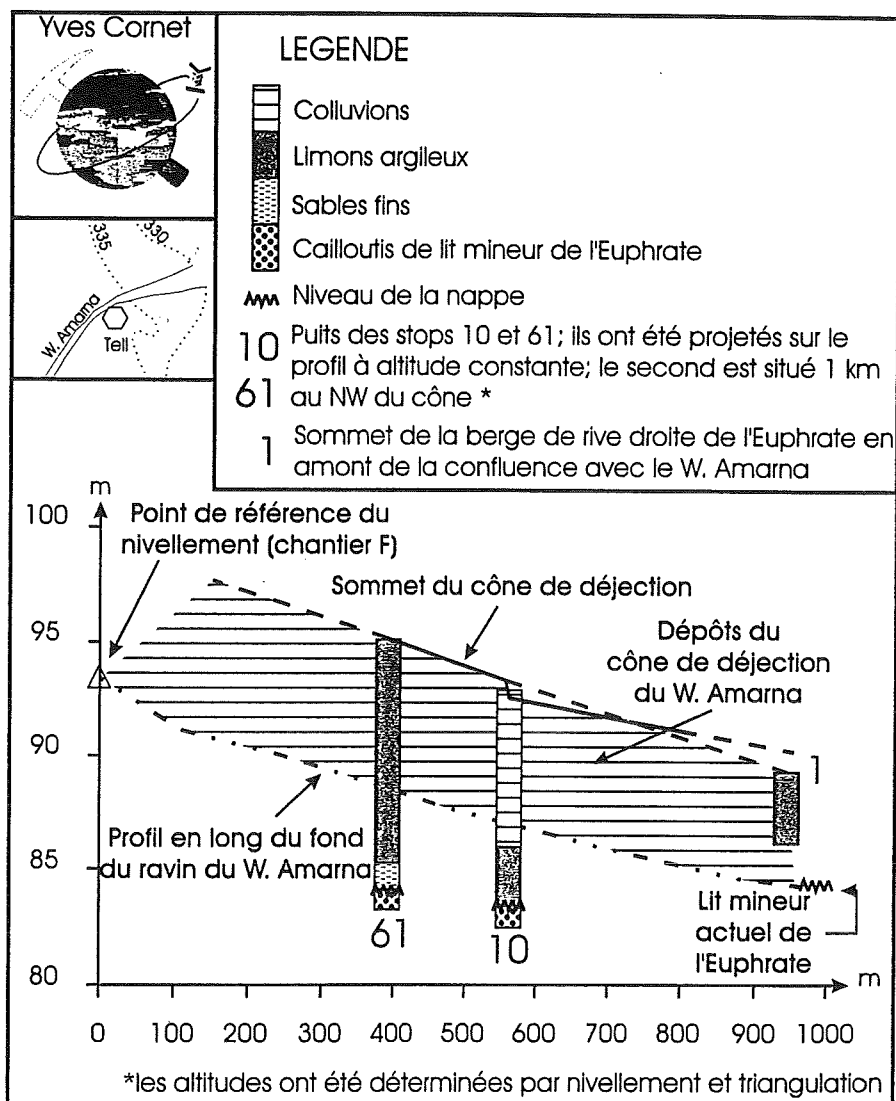


Fig.3. - Profil en long du ravin du wadi Amarna et du sommet de son cône de déjection avec projection à altitude constante des puits étudiés (d'après Cornet, 1993). Le remblaiement de la vallée du wadi Amarna se prolonge par un glacis d'accumulation dans la vallée de l'Euphrate (puits 61) et s'inscrit dans une même surface que le cône de déjection du wadi (puits 10).

Tab.II. - Chronologie des processus morphogénétiques et sédimentologiques en relation avec les traces d'occupations humaines

Occupations humaines	Phases géomorphologiques	Caractéristiques
	Dernière phase érosive	-Encaissement sub-actuel du wadi Amarna
Chantier L (Bronze) Chantiers M-F Chantiers D	Phase de remblaiement (phase colluviale)	-Eloignement du lit mineur de l'Euphrate et, pendant les périodes de crue, augmentation très probable de la charge en suspension à la suite d'une forte activité du ruissellement qui s'est vraisemblablement manifesté tout du long de l'Euphrate (Hammam Seghir (BESANÇON & SANLAVILLE, 1985, SANLAVILLE, 1988), remblaiement limoneux observé par OZER (1991), nos observations entre Jerablus et Amarna) -Régularisation des pentes en rive droite de l'Euphrate entre Amarna et le chantier L et enfouissement des occupations du chantier M par ruissellement en nappe et peut-être solifluxion (présence d'éléments grossiers dans une matrice limoneuse) -Formation de la terrasse et du cône de déjection du wadi Amarna
Chantiers L (Halaf)	Première phase érosive	-Creusement dans le substratum, d'une vallée large et profonde par le wadi Amarna -Lit mineur de l'Euphrate se rapprochant localement de son versant de rive droite

3^{ème} phase

Actuellement, le wadi Amarna s'encaisse dans le dépôt mis en place pendant la seconde phase.



Fig.4.- Terrasse de remblaiement du wadi Amarna environ un kilomètre en amont d'Amarna.

La photographie de la figure 4 montre l'aspect de la terrasse de remblaiement du wadi Amarna et la reprise d'érosion environ un kilomètre en amont d'Amarna.

Le ravin du chantier L (Fig.2) a subi la même évolution que le wadi Amarna. Des traces d'une occupation Halaf (de 6000 à 5100 B.C.) y ont été découvertes. Il semble que celles-ci ont précédé la mise en place du remblaiement.

Une première reconstitution de l'évolution paléogéographique peut être suggérée de ces premières informations (Tab.II)

RELATIONS ENTRE GLACIS, CONE DE DEJECTION DU WADI AMARNA ET DEPOTS DE L'EUPHRATE DANS LA ZONE ENTRE JERABLUS ET AMARNA

INTRODUCTION

Lors de la mission de 1993, nous avons tenté de rassembler un maximum d'observations permettant d'apporter des explications à la succession des processus qui ont façonné la vallée de l'Euphrate entre Jerablus et Amarna. Cette démarche est primordiale pour comprendre les relations existant entre, d'une part, le glacis d'accumulation évoqué plus haut (visible sur le profil 1B-2B-3B, Fig.5), le comblement de la vallée du wadi Amarna et son cône de déjection, et d'autre part, l'alluvionnement limoneux de l'Euphrate et le développement du Tell d'Amarna. Un tell est, rappelons-le, le résultat de l'accumulation, quelquefois assez importante, des ruines de plusieurs établissements humains successifs.

Etant donné la non disponibilité de photographies aériennes¹ et l'absence regrettable de support topographique suffisamment précis par rapport à l'échelle des structures géomorphologiques qui peuvent être observées entre Jerablus et Amarna, nous avons opté pour la réalisation d'observations selon des coupes types pour lesquelles nous avons effectué des levés altimétriques. Les observations ont donc été représentées de façon discontinue dans l'espace et, faute d'informations topographiques suffisantes, leur raccord en planimétrie est rendu difficile. Par ailleurs, les observations réalisées indépendamment de notre système de référence local ont été localisées à l'altitude absolue la plus probable en fonction d'un nivellement par rapport au lit mineur de l'Euphrate entre Jerablus et Tell Ahmar. En fonction du profil en long du wadi Amarna nivelé en 1992, la relation la plus probable entre les deux systèmes de référence est la suivante:

$$Z = H - 84,3 (\pm 0,5) + 319,3 (\pm 0,5) \text{ (m)}$$

avec Z = altitude et H = hauteur dans le système de référence local (borne d'Amarna = 100 m)².

¹ Nous avons tenté, en vain malheureusement, de retrouver les photographies du vol effectué en 1941 pour la réalisation des cartes topographiques exploitées.

² Dans ce même système de référence local, la borne de Jerablus Takhtani (point militaire) se situerait à une hauteur, H , de 84.4 m, soit à une altitude, Z , de 319.4 m. Nous ne disposons malheureusement ni de l'altitude de cette borne, ni de celle d'Amarna, qui ont été rattachées l'une à l'autre par un cheminement à l'aide d'un théodolite muni d'un distancemètre.

Entre le pont de Jerablus et la confluence wadi Amarna - Euphrate, la pente longitudinale du lit mineur de l'Euphrate (selon le tracé des tresses principales à la surface du plan d'eau d'étiage) est, en moyenne, de l'ordre de 0,048 % (dénivellement de 4,1 m (323,4 - 319,3 m) sur 8,6 km). La pente du lit majeur actuel selon son axe central est de l'ordre de 0,055 %.

OBSERVATIONS

Grâce aux nombreux puits d'irrigation dispersés dans la région, nous avons pu observer un grand nombre de coupes que l'on peut regrouper en trois catégories en fonction de leur localisation:

- 5 puits (puits 1B à 5B) entre Etch Tchaml et Jerablus disposés grosso modo de façon transversale par rapport au tracé de la vallée de l'Euphrate (Fig. 2 & 5);

- 4 puits (puits 1A à 4A) situés sur la bordure nord occidentale du cône de déjection du wadi Amarna (Fig. 2 & 6) et disposés comme les puits 1B à 5B par rapport à l'Euphrate;

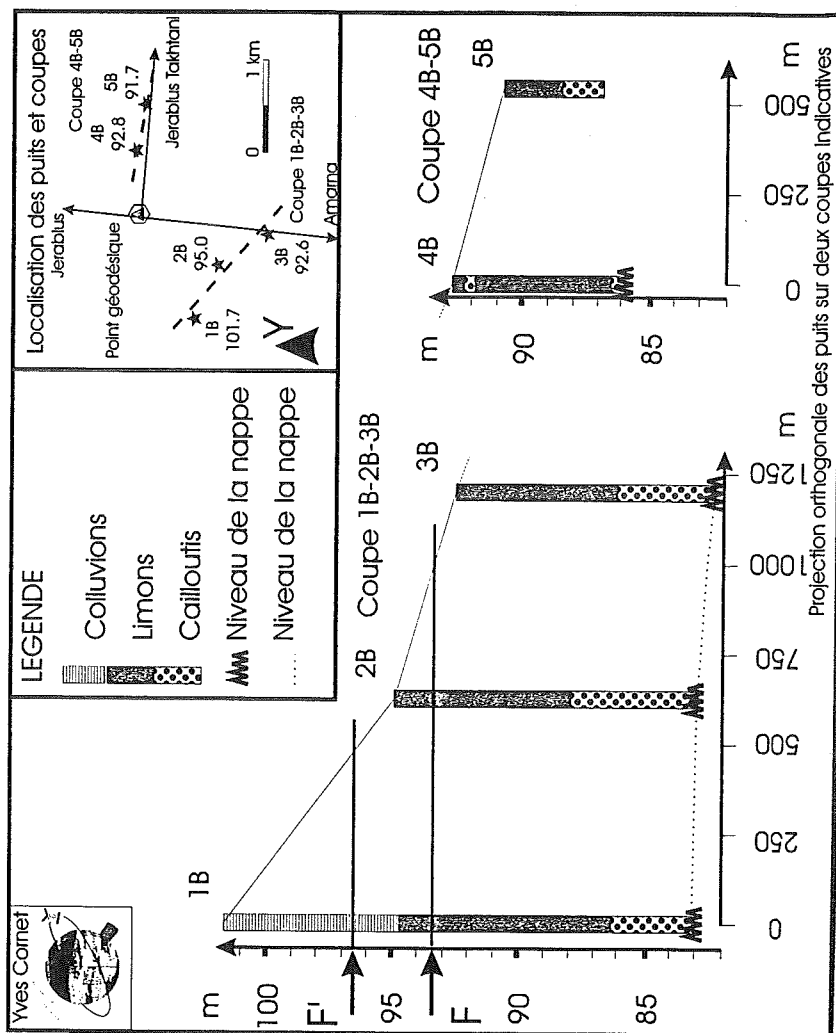
- 5 puits (puits 1 à 5) situés au droit du cône de déjection du wadi Amarna à l'est et au sud-est du tell, en rive droite de l'incision actuelle du wadi (Fig. 2 & 6).

Les puits 1B à 5B (Fig.5)

Sur le plan de la figure 5, d'une part, et sur la coupe de la même figure, d'autre part, nous avons reporté la position des observations correspondant à chacun des puits¹.

Les coupes de synthèse ont été élaborées par projection orthogonale des puits sur les axes représentés sur le schéma de localisation dessiné sur la même figure. Les deux coupes, 1B-2B-3B et 4B-5B, se trouvent dans le prolongement morphologique et géométrique l'une de l'autre. Elles montrent les relations altitudinales et stratigraphiques entre les différentes unités sédimentaires et morphologiques de la rive droite de l'Euphrate entre Jerablus et Amarna.

¹ La localisation planimétrique a été réalisée sur base d'un levé au double pas et azimuth magnétique boussole à partir de points marquants de la carte ou par mesures au distancemètre au laser. Les altitudes du sommet des puits ont été rattachées au système de référence local d'Amarna par nivellement au théodolite et au distancemètre.



a- Puits 1B

Le puits 1B est situé à proximité du versant de rive droite. Son sommet culmine à 101,7 m et sa profondeur est de 18 m.

De haut en bas, on observe 3 unités:

1) Unité 1B.1. Environ 7 m de dépôts limono-caillouteux. La phase caillouteuse est très abondante et ses éléments sont décimétriques, anguleux et de nature calcaire. Ce dépôt est d'origine locale. Il constitue le pied d'un glacis qui, en cet endroit, pourrait être qualifié de colluvial (d'accumulation), mais, plus haut sur le versant, se rattache à un glacis d'érosion incomplètement développé. De nombreuses buttes structurales monoclinales peuvent en effet y être observées.

2) Unité 1B.2. Sous l'unité 1B.1, une seconde unité de 8,3 m d'épaisseur et totalement limoneuse est d'origine probablement mixte, locale et fluvatile, mais la distinction macroscopique est difficile étant donné l'existence d'une altération pédogénique qui provoque un enrichissement en éléments argileux et une disparition de structures sédimentaires éventuelles et des minéraux allochtones de l'Euphrate. En période de sécheresse accentuée par les pompages, le limon est totalement induré et des structures polyédriques sont perceptibles, un enrichissement en carbonates est probablement lié à la présence non négligeable de limons locaux provenant de l'action du ruissellement. En fin de période hivernale, nous avons pu observer une saturation de ces limons en eau sur toute leur hauteur. Ces caractéristiques sont généralisées à tous les dépôts du même type observés dans les autres puits.

3) Unité 1B.3. Plus bas et jusqu'au fond du puits, on trouve un cailloutis typique de lit mineur de l'Euphrate. Il s'agit d'un dépôt bien lavé constitué de galets décimétriques, à émousé fluvatile et à composition pétrographique diversifiée.

La nappe phréatique affleure à 18,1 m de profondeur, soit à 83,6 m d'altitude.

b.- Puits 2B

1) Unité 2B.1. Le puits 2B, dont le sommet culmine à 94,8 m, est creusé dans une couche de limons comparable à l'unité 1B.2. Ici, son épaisseur est de l'ordre de 7 m. Les 4,4 m superficiels présentent une nette altération d'origine pédologique (fraction argileuse importante, poudrées de carbonate). En dessous, les limons ne laissent apparaître aucune paillette de mica, typique des fines alluvions de l'Euphrate. L'origine de ces limons est indéterminée bien que la base se trouve à une altitude de 87,8 m où l'on pourrait retrouver des limons fluviaux.

2) Unité 2B.2. A partir de 7 m de profondeur jusqu'au fond du puits, on retrouve l'unité 1B.3.

c.- Puits 3B

Du sommet, culminant à 92,6 m d'altitude, jusqu'au fond du puits, on trouve deux unités qui peuvent être rattachées aux unités 2B.1 et 2B.2. Elles leur sont en tout point comparables.

1) Unité 3B.1. Unité limoneuse de 6,4 m de puissance.

2) Unité 3B.2. Unité caillouteuse visible jusqu'à l'apparition de la nappe phréatique affleurant à 10,3 m de profondeur, soit à une altitude de 82,3 m.

d.- Puits 4B

Le sommet du puits se trouve à 92,8 m d'altitude. Le puits a une profondeur de 6,2 m où l'on peut voir affleurer la nappe phréatique à une altitude de 86,6 m.

A 50 cm de profondeur, une couche de cailloux roulés de l'Euphrate de 30 cm est interstratifiée dans un dépôt limoneux qui affleure jusqu'au bas de la coupe où l'on observe une seconde couche de cailloux roulés de l'Euphrate, celle du lit mineur, visible sur 40 cm jusqu'à la nappe phréatique.

e.- Puits 5B

Deux unités peuvent être observées dans ce puits dont le sommet se trouve à 90,8 m d'altitude. Deux mètres et quarante centimètres de limons de l'Euphrate (unité 5B.1) reposent sur une unité de 1,6 m de puissance au minimum (unité 5B.2). Cette dernière est visible jusqu'au fond du puits et présente les caractéristiques des dépôts de lit mineur de l'Euphrate.

Les puits 1A à 4A (Fig.6)

a.- Puits 1A

1) Unité 1A.1. Quatre mètres et cinquante centimètres de sédiments limoneux contenant de nombreuses lentilles de graviers d'origine locale et présentant sur toute la hauteur de l'affleurement des structures polyédriques à caractère pédogénétique. Quelques tessons ont été retrouvés jusqu'à 2,5 m de profondeur.

b.- Puits 2A

1) *Unité 2A.1.* La coupe mise au jour par le creusement du puits 2A est en tout point similaire à celle du puits 1A. Sa profondeur est de 4 m.

c.- Puits 3A

1) *Unité 3A.1.* Jusqu'à 6 m de profondeur, le puits 3A montre une unité superficielle semblable aux unités 1A.1 et 2A.1. Les traces de pédogenèse atteignent 6 m de profondeur, mais aucun tesson n'a été retrouvé.

2) *Unité 3A.2.* A partir de 6 m de profondeur, un limon sableux affleure. Il contient des paillettes de micas, mais ne présente aucune structure sédimentaire particulière. Dans sa partie inférieure, il devient plus argileux avec de légères traces de gleyification. Comme en témoigne la présence de micas, le dépôt est très probablement fluviatile et a été mis en place par l'Euphrate. Les structures sédimentaires ont disparu sous l'influence probable du battement de la nappe qui aurait aussi provoqué l'apparition des argiles et la gleyification.

d.- Puits 4A

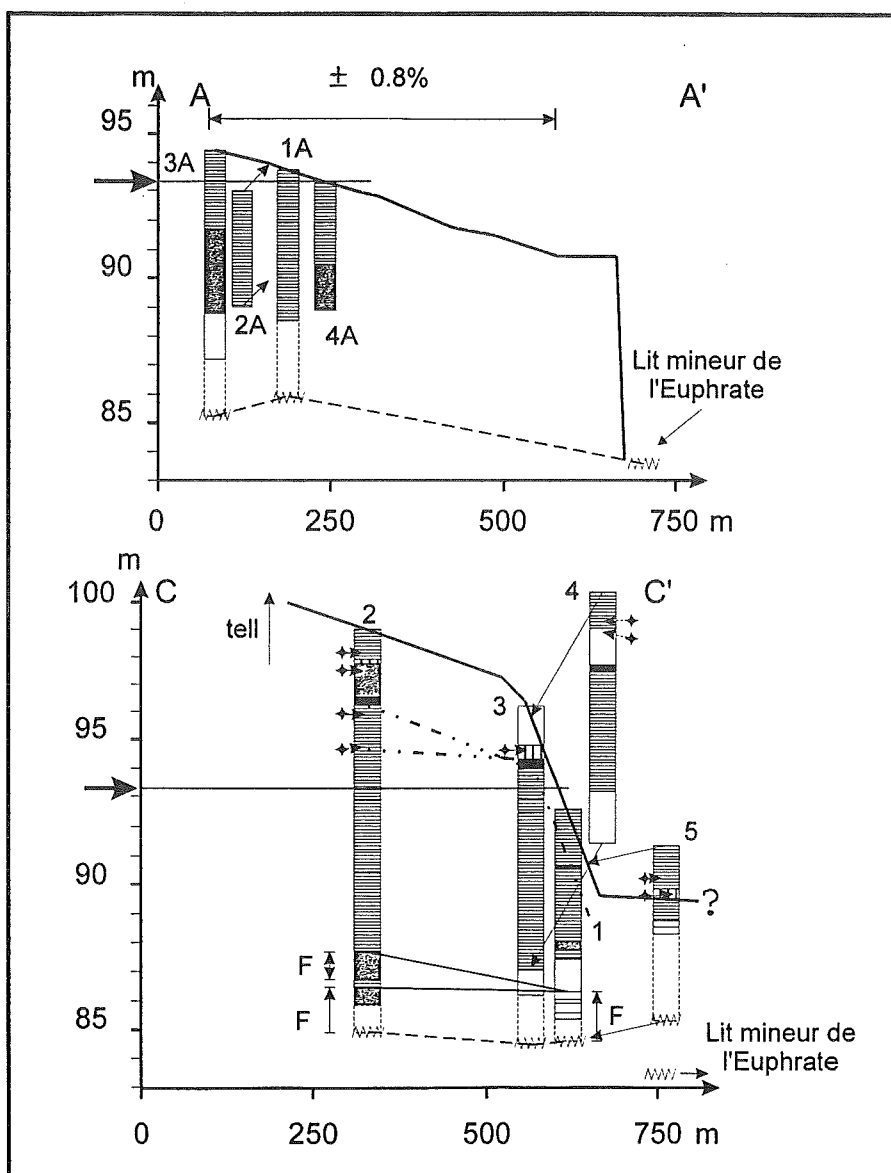
1) *Unité 4A.1.* La partie supérieure de la coupe est semblable à celle des puits 1A, 2A et 3A., mais elle est moins épaisse.

2) *Unité 4A.2.* A partir de 3 m de profondeur, des limons affleurent. Leur partie supérieure contient des lentilles caillouteuses d'origine locale. A 3,2 m de profondeur, soit à une altitude de 90,1 m, un tesson d'âge indéterminé a été retrouvé.

Les puits 1 à 5 (Fig.6)

a.- Puits 1

1) *Unité 1.1.* De la surface à 2 m de profondeur, il s'agit d'une couche limono-caillouteuse sans structure sédimentaire, très hétérométrique, à fraction grossière centimétrique à décimétrique constituée d'éléments locaux de nature calcaire. La matrice limoneuse est très abondante. A la base de cette couche, des moellons disposés de façon régulière et d'origine anthropique constituent, en coupe, une couche pluridécimétrique que l'on ne trouve que sur un secteur de la paroi cylindrique du puits.



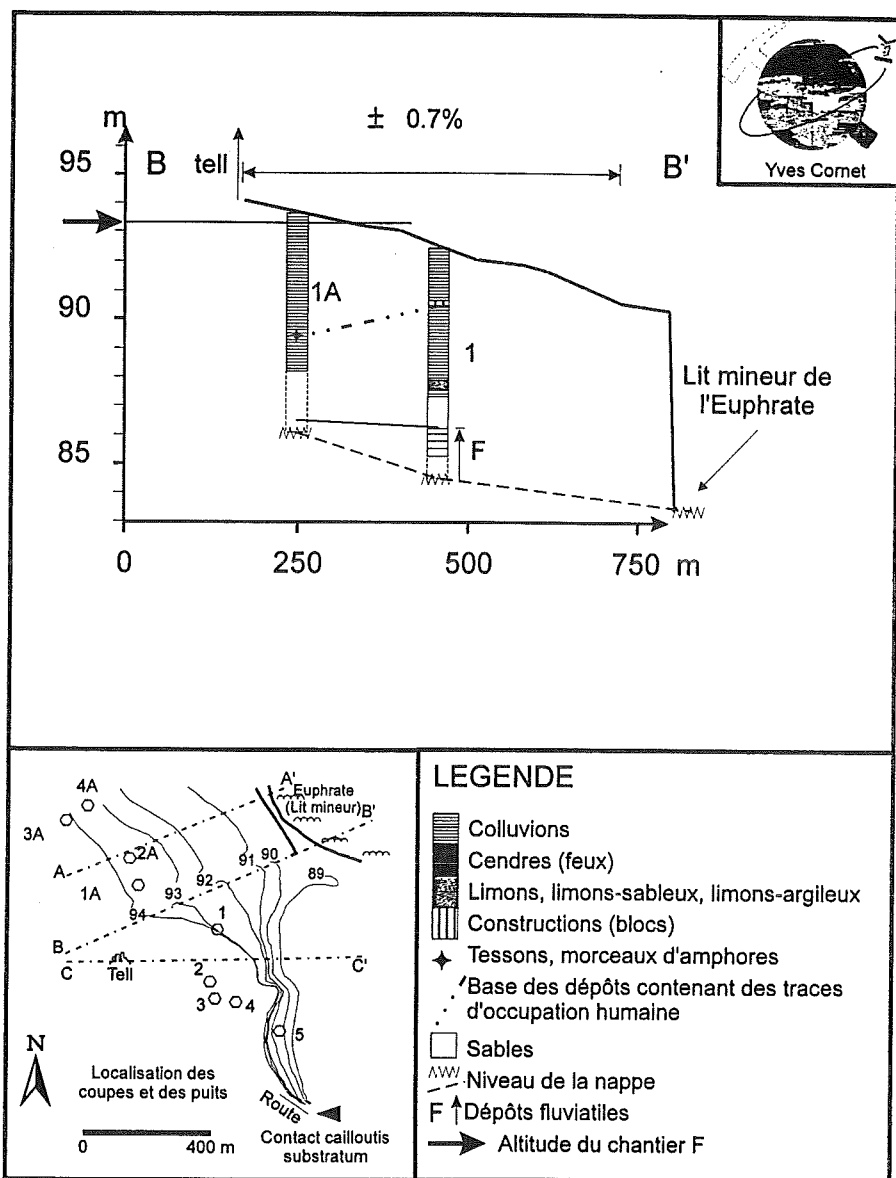


Fig. 6. - Synthèse des observations réalisées dans les puits d'Amarna et reportées par projection à altitude constante sur 3 coupes topographiques traversant le cône de déjection du wadi Amarna (Localisation précise sur la figure 2).

2) Unité 1.2. Jusqu'à une profondeur un peu supérieure à 4 m, un dépôt comparable à l'unité 1.1 peut être observé. La fraction limoneuse présente des caractéristiques d'une zone à forte variation saisonnière de l'humidité (indurations, aspect pulvérulent, structures polyédriques, traces de réduction, coloration peu importante).

3) Unité 1.3. De 4 à 4,8 m de profondeur, de nombreuses couches centimétriques à décimétriques de limons sableux indurés et bien stratifiés apparaissent.

4) Unité 1.4. De 4,8 à 5,3 m de profondeur, on retrouve une couche limono-caillouteuse similaire à l'unité 1.1.

5) Unité 1.5. De 5,3 à 6 m de profondeur, des limons argileux gleyifiés sont visibles.

6) Unité 1.6. De 6 à 7,3 m, sommet de la partie murée du puits, des couches sableuses et argileuses finement stratifiées et bien triées alternent. Les couches sableuses présentent une diversité minéralogique typique des alluvions de l'Euphrate.

b.- Puits 2

1) Unité 2.1. Sur 2,45 m d'épaisseur, un dépôt limoneux est identifiable. A 1,1 m de profondeur, un tesson probablement islamique (communication orale du Pr. Ö. TUNCA) et un morceau de tuile byzantine ou romaine ont été retrouvés.

2) Unité 2.2. A 2,45 m de profondeur, une couche centimétrique de cendres (feu) apparaît.

3) Unité 2.3. De 2,5 à 6 m de profondeur, un dépôt limono-caillouteux sans structure sédimentaire, très hétérométrique, à fraction grossière centimétrique à décimétrique constituée d'éléments anguleux de calcaires locaux caractérise cette partie de la coupe. La matrice limoneuse est très importante. Au sein de ce dépôt, plusieurs couches de cendres sont observables. Le tesson d'âge indéterminé le plus profondément enfoui a été retrouvé dans ce dépôt à 4 m de profondeur. Cette couche est semblable à l'unité 1.1.

4) Unité 2.4. De 6 à 8,5 m de profondeur, un dépôt principalement limoneux présentant de nombreuses indurations est mis au jour dans le puits. Des lentilles limono-caillouteuses à fraction grossière locale sont toujours observables mais beaucoup moins fréquentes que dans l'unité 2.3.

5) Unité 2.5. De 8,5 à 11,1 m de profondeur, nous avons observé un dépôt limoneux contenant des éléments grossiers locaux moins volumineux et moins fréquents que plus haut.

6) Unité 2.6. De 11,1 à 12,2 m de profondeur, un dépôt limoneux, bien trié et coloré, contenant notamment des paillettes de micas affleure. Il s'agit de limons mis en place par l'Euphrate.

7) Unité 2.7. A 12,2 m de profondeur, on retrouve une lentille limono-caillouteuse décimétrique d'origine locale.

8) Unité 2.8. De 13 à 14 m de profondeur, des limons-argileux d'origine fluviale probable constituent la base de la coupe du puits 2.

c.- Puits 3

1) Unité 3.1. Remblais.

2) Unité 3.2. A 1,4 m de profondeur, un mur en briques crues repose sur un soubassement de moellons surmontant lui-même un complexe de 3 couches: une couche limoneuse dont le sommet se trouve à 1,85 m de profondeur, une couche de cendres de 1 à 2 cm et une autre couche limoneuse dont la base se trouve à 2,1 m de profondeur.

3) Unité 3.3. De 2,1 à 3,5 m de profondeur, un dépôt limono-caillouteux local du même type que l'unité 1.1 est reconnaissable. A 3,5 m de profondeur, la fraction limoneuse plus abondante présente des structures polyédriques typiques d'un sol.

4) Unité 3.4. De 3,5 à 9,2 m de profondeur, un dépôt limono-caillouteux local du même type que l'unité 1.1 présente une alternance de lentilles à fraction grossière d'abondance variable.

5) Unité 3.5. De 9,2 à 10 m de profondeur, on observe une couche de sables très limoneux à très argileux, très probablement d'origine locale. Elle se caractérise entre autre par de nombreuses traces de réduction et contient du charbon de bois.

d.- Puits 4

1) Unité 4.1. Sur 1,7 m d'épaisseur, un dépôt comparable à l'unité 1.1 apparaît. Il contient de nombreux tessons et, à 1,6 m de profondeur, une lèvre d'amphore romaine ou hellénistique (3^{ème} et 2^{ème} siècle av. J.C.) (communication orale du Pr. Ö. TUNCA) a été retrouvée. A la base de cette unité, on retrouve une couche de

cedres en dessous de laquelle nous n'avons perçu aucune trace d'origine anthropique.

2) Unité 4.2. Jusqu'à 8,8 m de profondeur, il existe un dépôt limono-caillouteux d'origine locale semblable à l'unité 1.1. Jusqu'à 4,3 m de profondeur, ce dépôt renferme de nombreuses traces d'alternances d'humidification et de dessiccation. Les seules structures sédimentaires reconnaissables sont des lentilles plus riches en éléments grossiers.

3) Unité 4.3. A 8,8 m de profondeur, on retrouve le sommet des dépôts de lit mineur de l'Euphrate caractérisés par un cailloutis constitué de galets bien émoussés, décimétriques, bien lavés et de nature pétrographique diversifiée.

e. - Puits 5

1) Unité 5.1. Des dépôts limono-caillouteux du même type que l'unité 1.1 sont visibles sur 2,6 m d'épaisseur. La fraction grossière est composée d'éléments anguleux, de nature calcaire et de dimension centimétrique à décimétrique. Quelques lentilles plus riches en éléments plus grossiers peuvent également être observées. A 1,3 et 1,6 m de profondeur, des tessons d'âge indéterminé ont été retrouvés et, de 1,5 à 1,8 m de profondeur, un soubassement de moellons a été observé sur un secteur de la coupe cylindrique.

2) Unité 5.2. A 2,6 m de profondeur, le dépôt devient plus limoneux et de timides traces de pédogenèse ont été observées. Quelques lentilles caillouteuses locales sont observables jusque 3,2 m de profondeur.

3) Unité 5.3. De 3,2 à 3,4 m de profondeur, un dépôt sableux induré d'origine locale affleure.

4) Unité 5.4. Sous l'unité précédente, un dépôt argilo-limoneux probablement d'origine locale apparaît.

Dans le puits 5, aucun dépôt fluviatile n'a été observé.

INTERPRETATION

Il apparaît clairement sur les figures 3, 5 et 6 qu'il y a interconnexion entre les différents types de dépôts superficiels qui caractérisent la vaste plaine de la rive droite de l'Euphrate entre Jerablus et Amarna depuis le lit majeur actuel jusqu'au pied du versant.

La figure 5 montre l'aspect transversal de cette plaine entre Jerablus et Etch Tcheml. Le fond des puits est toujours creusé dans des dépôts de lit mineur de l'Euphrate dont l'altitude du sommet varie entre 86,2 et 88,3 m. Ce dépôt est couvert d'une couche limoneuse homogène dont l'origine fluviale est certaine à proximité de l'Euphrate (coupe 4B-5B, Fig.5) et dont l'épaisseur augmente curieusement vers le versant. Lorsque l'on se rapproche de celui-ci, on peut observer un dépôt limono-caillouteux colluvial qui repose sur ces limons.

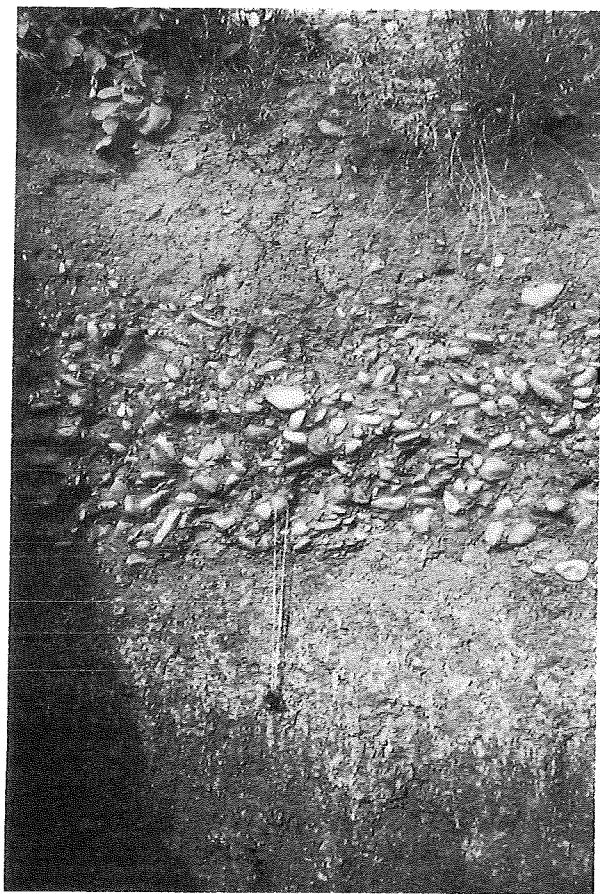


Fig.7. - Dépôt de type *crevasse - splay* entre Jerablus et Jerablus Takhtani .

Ce dépôt tronque la partie supérieure des limons sous-jacents, tandis que, transversalement, vers l'axe de la vallée, le dépôt limono-caillouteux passe progressivement à un dépôt limoneux riche en carbonates. Elles témoignent certainement d'une prédominance de limons d'origine locale arrivés par ruissellement. Cette disposition rend compte d'une probable simultanéité et peut-être d'une légère postériorité de la mise en place du dépôt colluvial et limoneux local par rapport aux dépôts fluviaux.

Par ailleurs, au niveau du puits 4B, on peut percevoir une passée caillouteuse bien triée d'origine fluviale à proximité de la surface. Cette couche peut également être observée au niveau des puits qui bordent la route Jerablus - Jerablus Takhtani (Fig.7). Cette nappe interstratifiée dans des limons correspond très probablement à un dépôt de rive concave de type *crevasse - splay* (déversement au-delà d'une levée naturelle) dont l'origine est peut-être en relation étroite avec celle de l'importante épaisseur de limons entre Jerablus et Amarna. Cette zone a probablement constitué un bassin d'inondation partiellement barré à l'aval par le développement du cône de déjection du wadi Amarna dont la mise en place est certainement contemporaine du dépôt colluvial décrit plus haut. En effet, la figure 6 montre la même disposition relative des dépôts fluviaux sous les dépôts du cône de déjection qui tronquent les dépôts fluviaux et les réduisent très fortement en épaisseur (puits 1 et 2).

L'hypothèse de l'existence d'un bassin d'inondation dont la partie superficielle est probablement constituée d'un apport relativement important de limons locaux transportés par ruissellement depuis les versants est renforcée par l'aspect quasiment horizontal de la plaine depuis Jerablus jusque Amarna. Cette absence de pente longitudinale ne peut s'expliquer que par un tel processus.

Un autre argument morphologique important en faveur de l'existence de ce bassin d'inondation est la variation longitudinale de l'aspect transversal de la vallée de l'Euphrate en aval de Jerablus par rapport à son aspect en amont (Fig.1). A cet endroit, la vallée s'élargit considérablement. Elle permet donc un étalement des crues et une diminution des vitesses d'écoulement. A hauteur de Jerablus, en rives droite et gauche, on peut remarquer une série d'abrupts découpés dans les limons et séparés par de vastes zones planes qui s'élèvent progressivement en escaliers vers les versants. Ces abrupts témoignent très probablement d'une rétrogradation progressive et d'un recalibrage du lit majeur de l'Euphrate suite à une probable réduction de la différence entre niveau des eaux de crue et d'étiage.

L'altitude relative de ces abrupts vis-à-vis de l'Euphrate ainsi que leur nombre n'a donc aucune signification régionale en terme de terrasse car ils ne

dépendent que de l'avancée par érosion latérale de la nappe d'eau au moment d'une crue particulière en un endroit particulier (Fig.8).

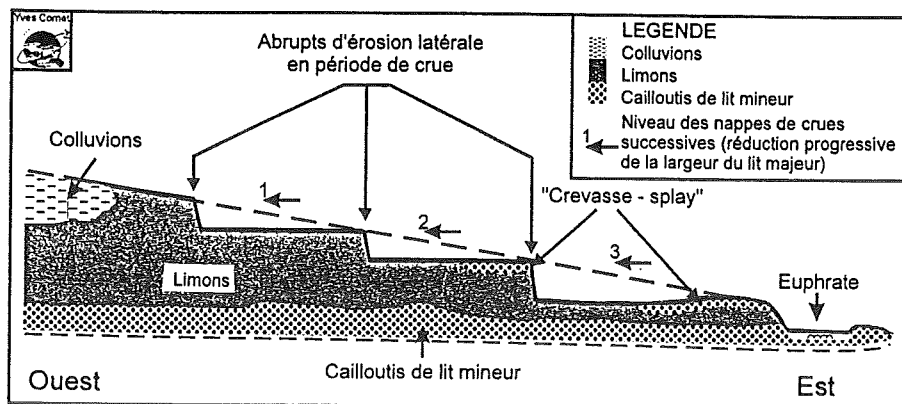


Fig.8. - Profil transversal schématique dans la plaine alluviale de l'Euphrate (rive droite) à Jerablus; illustration de la réduction progressive de la largeur du lit majeur de l'Euphrate.

Enfin, un argument plus général qui permettrait de suggérer la simultanéité des apports de versant, du wadi Amarna au moment de la mise en place de son cône de déjection et de l'activité d'un vaste bassin d'inondation est l'observation de phénomènes similaires par d'autres chercheurs dans la même région quelques kilomètres en aval (BESANÇON & SANLAVILLE, 1985). La généralisation de tels apports latéraux permet d'expliquer une importante charge en matériel fin de l'Euphrate au moment de ces phénomènes ainsi que l'épaisseur de ses dépôts limoneux. Quelques centaines de kilomètres en aval, OZER (1991) met aussi en évidence un alluvionnement limoneux très épais datant aussi du Bronze ancien.

De plus, le temps de réponse des petits affluents, du ruissellement en nappe et de la solifluxion sur les versants est beaucoup plus court que les crues de l'Euphrate. En principe, quand le maximum de crue est atteint par l'Euphrate, la crue des affluents est terminée. Seuls les matériaux grossiers peuvent persister et les sédiments fins sont alors remaniés par les crues de l'Euphrate. Par ailleurs le régime de l'Euphrate et de ses affluents dans la région n'est pas du tout

semblable et a certainement évolué au cours du Pléistocène supérieur et de l'Holocène.

Si la plupart de ces dépôts a été mise en place après le Bronze ancien donc après 2000 BC, en fonction des connaissances actuelles sur l'évolution paléoclimatique de la région, il est difficile d'expliquer une telle importance d'apports de versants et des affluents par de seules causes climatiques. Une autre cause peut être avancée. Il s'agit de la rétrogradation progressive du lit majeur de l'Euphrate qui peut s'expliquer par une modification progressive de son régime depuis la fin du Würm, probablement caractérisée par une transition de régime glaciaire prédominant à un régime à prévalence nivale puis pluvio-nivale actuel.

CONCLUSION

Il existe encore une série d'interrogations sur la cause de la formation des terrasses de l'Euphrate. Tant que cette cause reste indéterminée, généraliser les résultats obtenus entre Jerablus et Amarna sera impossible. Quoiqu'il en soit, les quelques observations faites jusque Qara Qozak nous permettent de constater que l'Euphrate doit être étudié par tronçons indépendants. Celui qui nous intéresse est compris entre le défilé de Jerablus et celui de Quara Qozak. Ces deux rétrécissements de la vallée constituent des limites hydrographiques et hydrodynamiques nettes dont l'influence sur l'établissement du profil en long est probablement déterminante.

En fonction de ces limites, il est difficile d'intégrer dans notre schéma d'évolution morphologique le comblement Riss QII cité par Besançon et Sanlaville et la concordance entre les niveaux de terrasse reconnus par ces chercheurs et les nôtres est difficile à établir.

Il convient d'attirer l'attention sur trois questions qui restent, actuellement, sans réponse. Premièrement, la position altimétrique et planimétrique des traces d'occupation du Bronze ancien au pied du Tell Amarna et leurs relations avec le wadi Amarna et l'Euphrate ne sont pas tout à fait éclaircies. Deuxièmement, l'évolution des niveaux de crue de l'Euphrate par l'étude des dépôts limoneux entre Jerablus et Amarna ne devrait trouver une explication que par une analyse détaillée des processus d'altération à caractère pédogénétique de ces limons.

Ainsi seulement, la détermination de l'importance relative des apports locaux et fluviaux en fonction de la localisation selon des profils transversaux réalisés de l'amont vers l'aval sera autorisée. Cette compréhension s'avère d'ailleurs nécessaire pour répondre à la première question posée ci-dessus.

Troisièmement, la morphologie de détail du cône de déjection mérite encore une attention particulière qui doit être portée à l'existence d'une dépression comblée de limons située au sud du Tell (Fig.2) et dont l'origine doit être précisée dans le temps et en relation avec les autres processus.

BIBLIOGRAPHIE

- BAETEMAN, C., 1980. Geomorphological Features in the Area of Abu Habbah and Tell ed-Der. In: DE MEYER, L. (Ed.). *Tell ed-Der III*. Louvain. pp.15-21.
- BESANÇON, J., 1981a. Stratigraphie et chronologie du Quaternaire continental du Proche Orient. In: HUOT, J.-L. (Ed.). *Préhistoire du Levant*. Colloques Internationaux du C.N.R.S., n° 598, Maison de l'Orient, Lyon, 10-14 juin 1980, Paris. pp 33-53.
- BESANÇON, J., 1981b. Chronologie du Pléistocène au Levant. In: HUOT, J.-L. (Ed.). *Préhistoire du Levant*. Colloques Internationaux du C.N.R.S. n° 598, Maison de l'Orient, Lyon, 10-14 juin 1980, Paris. pp.145-153.
- BESANÇON, J. & SANLAVILLE, P., 1985. Le milieu géographique. In: SANLAVILLE, P. (Ed.). *Holocene Settlement in North Syria. Résultats de deux prospections archéologiques effectuées dans la région du nahr Sajour et sur le haut Euphrate syrien*. BAR International Series ,238, Oxford. pp.7-40.
- CORNET, Y., 1993. Les dépôts holocènes de la région d'Amarna (Syrie) et leurs relations avec les traces d'occupations humaines. In: TUNCA Ö.(Ed.), Rapport préliminaire sur la 2e campagne de fouille à Tell Amarna (Syrie). *Akkadica*, 83, 40-45.
- DUBERTRET, L., 1966. *Liban, Syrie et bordure des pays voisins. Première partie. Tableau stratigraphique, avec carte géologique au 1/1.000.000*. Notes et Mémoires sur le Moyen-Orient, VIII, Paris, 110 p.
- GEYER, B., 1985. Géomorphologie et occupation du sol de la moyenne vallée de l'Euphrate dans la région de Mari. *M.A.R.I.*, 4, Paris, 27-37.
- GEYER, B. & MONCHAMBERT, J.-Y., 1987. Prospection de la moyenne vallée de l'Euphrate: rapport préliminaire: 1982-1985. *M.A.R.I.*, 5, Paris, 293-344.
- OZER, A., 1991. Prospection géomorphologique dans la région de Terqa, In: TUNCA Ö. (Ed.). Terqa: rapport préliminaire 1987-1989, prospection géomorphologique.
- PAEPE, R. & BAETEMAN, C., 1978. The Fluvial System between Tell ed-Der and Tell Abu Habbah. In: DE MEYER, L. (Ed.). *Tell ed-Der II*. Louvain. pp 37-56.

SANLAVILLE, P., 1981a. Stratigraphie et chronologie du Quaternaire marin au Levant. In: HUOT, J.-L. (Ed.). *Préhistoire du Levant*. Colloques Internationaux du C.N.R.S, n° 598, Maison de l'Orient, Lyon, 10-14 juin 1980, Paris. pp.21-31.

SANLAVILLE, P., 1981b. Chronologie de la fin du Pléistocène et de l'Holocène au Levant. In: HUOT, J.-L. (Ed.). *Préhistoire du Levant*. Colloques Internationaux du C.N.R.S, n° 598, Maison de l'Orient, Lyon, 10-14 juin 1980, Paris. pp.155-161.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le F.N.R.S. qui a couvert nos frais de transport vers la Syrie. Nous remercions également le Pr. Ö. TUNCA ainsi que les membres des différentes missions à Amarna qui ont facilité nos recherches sur le terrain.