

الطباقية التكتونية للطباشيري الأعلى جنوب العراق

مازن عبد المنعم الشاوش

قيس محمد البياتي

رافد عبد الحسن المحمد

قسم علوم الأرض

كلية العلوم

جامعة البصرة

(تاريخ الاستلام ٢٠١٠/١٠/٣١ ، تاريخ القبول ٢٠١١/٨/١٦)

الملخص

اتضح من خلال دراسة (٢٠) بئرا نفطيا في جنوب العراق لفترة الطباشيري الاعلى تأثيرالحركات التكتونية (الحركة النمساوية الثانية والحركة اللاراميديية) في تنوع وتوزيع رسوبيات تلك الفترة واختلاف سماكاتها عموديا وجانبيا ضمن منطقة الدراسة، إن تأثير فصل الحركة الثاني (2- Episodes) عموما كان بنمطين، تمثل الأول بالتأثير المباشر الذي انعكس على اختلاف سمك الرواسب عموديا وجانبيا، أما النمط الثاني فتمثل بالتأثير غير المباشر حيث كان لتغاير مستوي سطح البحر النسبي واختلاف فضاء الاستيعاب الأثر الكبير في تنوع الرواسب، عموما ان شدة الحركة النمساوية الثانية (Second Austrian Alpien) اكبر من شدة الحركة اللاراميديية (Laramidian) الذي تجلى في عدم تجانس سمك الرواسب جانبيا وعموديا لتكوينات أحمدي و رميلة و مشرف وتجانس نسبي لتكوينات خصيب والجزء الاعلى من تكوين تنومة وسعدي وهارثة وشيرانش وطيارات، امتازت رواسب الحركة النمساوية الثانية بسحنات متضلحة نحو الأعلى باستثناء تكوين رميلة حيث تميز بسحنات شبه حوضية بسبب تأثير تغاير مستوي سطح البحر النسبي، أما الحركة اللاراميديية فامتازت بسحنات متعمقة نحو الأعلى بصورة عامة تمثلت بترسيب تكوينات الجزء الاعلى من تكوين سعدي وشيرانش باستثناء حالات تضحل نسبي لتكوينات تنومة والجزء الأسفل من تكوين سعدي وتكويني هارثة وطيارات.

Tectonostratigraphy For Upper Cretaceous Southern Iraq

Kayis M. AL Bayati

Mazin A. AL Shaoosh

Rafid A. AL Mohammed

Department of Geology

College of Science

Basrah University

ABSTRACT

The study of the lithological columns in 20 oil wells selected from many southern Iraq oil fields proved that these two movements (Second Austrian Alpine and Laramide) affect the diversity, as well as the vertical and lateral sediments distribution in the studied area. Two models were observed for the effect of Episode 2 in the sediments understudy.

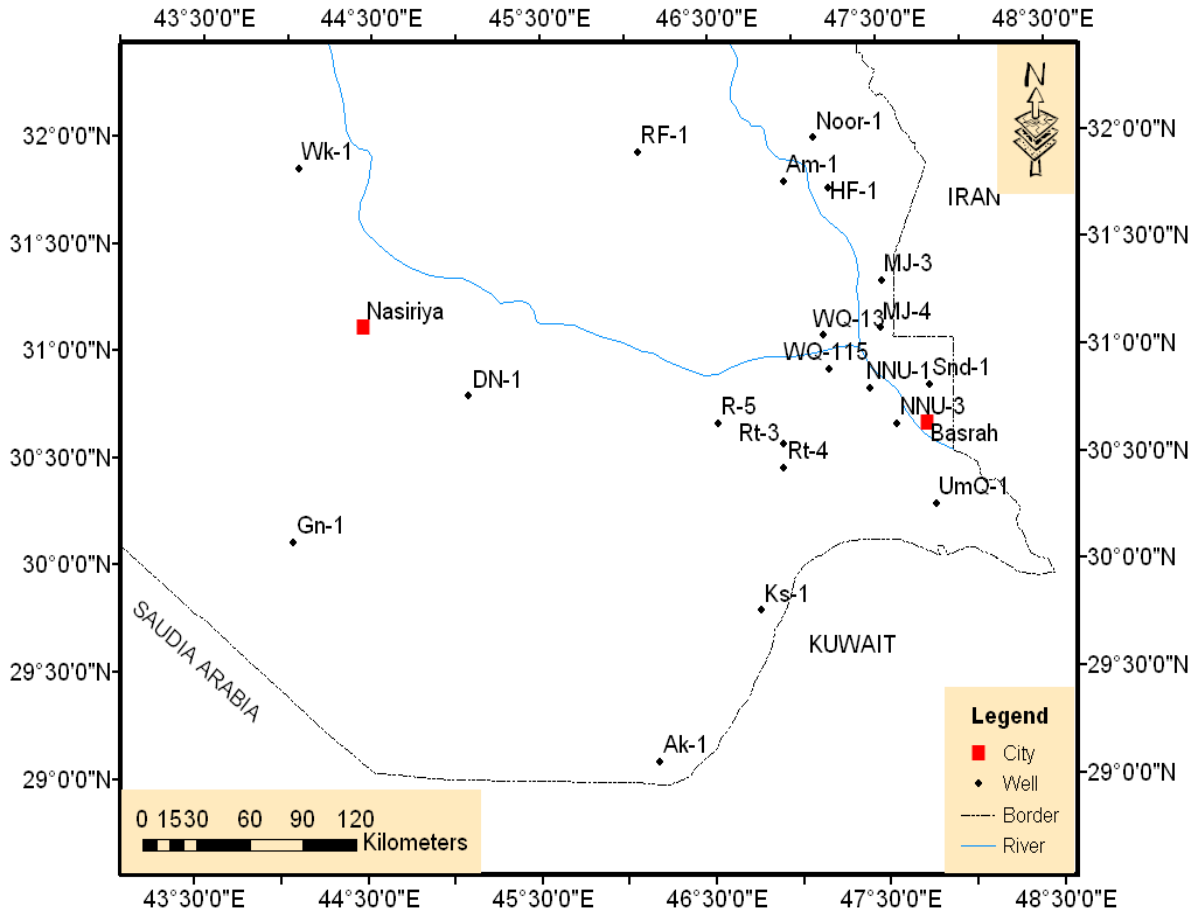
The first one is direct represented by the lateral and vertical thickness variation. Whereas the second is indirect represented by the changes in sea level and accommodation space, these two factors have great effect on sediments diversity. The intensity of the second Austrian Alpine is greater than that of Laramidian movement causing the heterogeneity in the lateral and vertical thickness of Ahmadi, Rumaila and Mishrif formation, and the relative homogeneity in the thickness of Upper Tanuma, Saadi, Hartha, Shiranish, and Tayarat Formations. The sediments of the Second Austrian Movement characterized by their shallowing upward facies except Rumaila Formation which exhibits sub basinal facies due to the relative sea level changes. Furthermore, the Laramidian sediments characterized by deepening upward facies represented by Upper Saadi and Shiranish formations.

المقدمة

تعد الحافة العربية الخاملة من الحافات القارية المهمة عالمياً لما تضمه من ثروات خاصة النفط والغاز. ومن بين ترسبات العصور الجيولوجية المهمة فيها هي ترسبات العصر الطباشيري، تتوزع رسوبيات الطباشيري الأسفل ضمن ثلاثة انطقة تشكلت بفعل الحركات الأرضية التي حصلت في تلك الفترة (البياتي وآخرون، ٢٠١٠)، ركز البحث الحالي على تتابعات الطباشيري الأعلى لإكمال صورة عن هذه الفترة المهمة، وذلك من خلال اختيار (٢٠) بئراً هي: (Gn-1, Dn-1, Ak-1, Ks-1, Wk-1, UmQ-1, R-5, Rt-3, Rt-4, NNU-1, NNU-3, WQ-13, WQ-115, Mj-3, Mj-4, Snd-1, Rf-1, Am-2, Hf-1, Noor-1) موزعة في وسط العراق وجنوبه (الشكل ١)، حيث تم جمع المعلومات الرسوبية والطباقية وربطها بالسيناريو المقترح للحوادث التكتونية في تلك الفترة (Numan, 1997; 2000)، وذلك للوصول إلى معرفة واضحة و شاملة لميكانيكية توزيع الرواسب والتعرف على تأثيرات الحركات التكتونية على فيزيوغرافية حوض الترسيب.

اعتمد أسلوب الربط الصخري كفلسفة للإنتاج النفطي للسنوات الماضية في مناطق جنوب العراق والذي استند على الإنتاج من الطبقات الصخرية المتماثلة مع اهمال دور التغيرات السحنية الجانبية، حالياً ظهرت أفكار تبنت مفهوم طباقية التتابعات (Sequence Stratigraphy) لحل مشاكل الإنتاج النفطي والتي تعتمد أسلوب الربط المنشأ البيئي لرزم الصخور (Genetic Package Rocks) بغض النظر عن تغيراتها الصخرية،

الدراسة الحالية لتحاول رسم صورة للامتداد العمودي والجانبى للتكوينات قيد الدراسة من خلال تقسيمها إلى أنطقة بيئية محددة توضح هذه الفكرة.



الشكل ١: خارطة منطقة الدراسة موضحا عليها ابار الدراسة.

الوضع الطباقى

يضم مقطع الطباشيري الأعلى (Upper Cretaceous) تتابعات ستة عهود ترسبت خلالها تسعة تكوينات هي (أحمدي و رميلة و مشرف و خصيب و تنومه و سعدي و هارثة و شيرانش و طيارات). وتجدر الإشارة هنا إلى ان تكوين طيارات يختفي في عدد من أبار الدراسة، وخاصة باتجاه الشمال الشرقي من منطقة الدراسة، في حين لا يظهر تكوين واره الا في بئر واحد وهو (KS-1) الواقع في الجزء الجنوبي الغربي لمنطقة الدراسة.

إن طبيعة حد التماس بين تتابعات الطباشيري الأسفل والطباشيري الأعلى هو حد توافقي باستثناء تتابعات أقصى الأجزاء الجنوبية الغربية من العراق حيث يكون حد التماس غير توافقي (Uncomformable) متمثلاً بترسيب تكوين واره على شكل لسان (رازويان، ١٩٩٥). بينما يكون حد التماس غير متوافق بين الطباشيري الأسفل والثلاثي المبكر نتيجة انعدام ترسبات هذه الفترة باتجاه أبار منطقة العمارة. وينتهي هذا التتابع بترسيب تكوين طيارات ومن بعده تكوين عليجي (الجدول ١) (الشكل ٢).

الجدول ١: يبين التتابعات الطباقية للطباشيري الأعلى في أبار منطقة الدراسة مع الوصف الصخري لكل تكوين وذلك طبقاً لتقارير شركة نفط الجنوب الداخلية.

Well	Formation	Thickness(m)	Description
Am-2	Shiranish	79	-Lower part limestone and chalk -Middle part Marl -Upper part marly limestone
	Hartha	56	Interbedded shally limestone and chalky limestone
	Sa'adi	136	-Lower part detrital limestone and shale. -Upper part interbedded marl and shally limestone and chalky
	Tanuma	17	Shale and shaly limestone.
	Khasib	78	Interbedded chalky and detrital limestone.
	Mishrif	407	Interbedded chalky limestone with shally limestone, in lower part (5m) there is one bed of shale
	Rumaila	14	Limestone.
	Ahmadi	25	Interbedded shale with limestone.
Rt-3	Tayarat	205	Dolomite
	Shiranish	151.5	-Lower part (20m) shally limestone. -Upper part (130.5) limestone.
	Hartha	205	-Lower part (100m) interbedded shally limestone and limestone. -Middle part (20m) chalky limestone. -Upper part (85m) consist of dolomite in the lower (55m) and the upper consist of chalky and detrital limestone.
	Sa'adi	133	-Lower part (75m) limestone in part shally limestone. -Upper part (108m) chalky limestone.
	Tanuma	46	Shale in part marly limestone.
	Khasib	44	-Lower part (20m) interbedded shale and limestone in top part interbedded shale and

			marly limestone. -Upper part (24m) interbedded limestone and chalky limestone.
	Mishrif	118.5	Limestone, in part marly limestone and only (15m) in the bottom consist of chalky limestone.
	Rumaila	113	-Lower part (35m) interbedded chalky limestone and limestone. -Upper part (78m) limestone and in the middle interbedded between limestone and marly limestone, other between limestone and limestone containers Gypsum.
	Ahmadi	129	-Lower part (40m) interbedded shale and limestone. -Middle part (26m) marl. -Upper part (63m) in the lower (16m) chalky limestone. In the upper limestone only.
Rt-4	Tayarat	202	-Lower part (160) dolomite. -Middle part (24m) shaly limestone and 5m in the top is clay. -Upper part (18m) dolomite.
	Shiranish	173	Shally marly Limestone.
	Hartha	220	-Lower part (35m) interbedded limestone and shaly limestone. -Middle part (74m) consist of marly limestone in the bottom (55m) and shally limestone in the top (19m) , in part chalky limestone. -Upper part (111m) dolomite, in part the dolomite container shale. in top part consist of chalky limestone (16m).
	Sa'adi	194.7	-Lower part (50m) interbedded limestone and shaly limestone and chalky limestone. -Middle part (30m) marly limestone. -Upper part (114.7m) chalky limestone.
	Tanuma	56.8	Shale with one meter only limestone
	Khasib	48.5	-Lower part (22m) interbedded shally and shally limestone in the bottom and shale and limestone in the top part. -Upper part (26.5m) limestone.
	Mishrif	136	Limestone, in the bottom found Gypsum, in part shally and marly limestone, in the middle (thining) tow to one beds.
	Rumaila	99.5	-Lower part (61m) limestone, in part shally limestone. -Upper part (38.5m) shally limestone.
	Ahmadi	138.5	Interbedded thick beds Marl and chalky limestone, in part thin bed of shale
WQ-13	Tayarat	130	-Lower part (27m) limestone, in part thin bed of dolomite (4m). -Upper part (103m) mostly marl , in part thinning beds of limestone.

	Shiranish	111.5	-Lower part (20m) shally limestone -Upper part (91m) interbedded dolomite and limestone, in part thin beds of shally limestone and Glogonite in the top.
	Hartha	176	-Lower part (80m) limestone. -Middle part (75m) dolomite. -Upper part (21m) limestone.
	Sa'adi	120	-Lower part (21m) limestone. -Upper part (99m) interbedded shally and chalky limestone.
	Tanuma	47	-Lower part (20m) marl. -Upper part (27m) interbedded shale and limestone.
	Khasib	53.5	Interbedded shally and shally limestone ,in part bed of shale (5m).
	Mishrif	240	-Lower part (150m) interbedded chalky limestone and limestone , in part found Reudest. -Upper part (90m) limestone.
	Rumaila	30.2	Limestone.
	Ahmadi	155.7	-Lower part (15m) shally marly limestone. -Middle part (127m) interbedded chalky limestone and limestone, in the lower found Gypsum. -Upper part (13.7m) shale with limestone.
WQ-115	Tayarat	131.5	-Lower part (95m) shaly dololimestone. -Upper part (36.5m) interbedded shale and dolomite.
	Shiranish	114.5	-Lower part (51m) marl. -Middle part(30m) interbedded limestone and marl. -Upper part (33.5m) marly limestone.
	Hartha	188.5	-Lower part (114m) marly limestone. -Upper part (74.5m) interbedded dolomite limestone and limestone.
	Sa'adi	133.5	-Lower part (38m) limestone. -Middle part (45m) interbedded chalky and marly limestone. -Upper paet (50m) chalky limestone.
	Tanuma	39	Shale, in part contains thin beds of shally limestone.
	Khasib	53.5	Limestoe, in middle part contain beds of shale.
	Mishrif	172	Limestone contain in the middle part Rudist.
	Rumaila	71	Pure limestone.
	Ahmadi	146	-Lower part (20m) shale. -Middle part (58m) interbedded limestone and shally limestone. -Upper part (68m) shale and chalky limestone.
of- 1	Shiranish	82	-Lower part (35m) limestone. -Upper part (47m) marly limestone.

	Hartha	32	Interbedded chalky and detrital limestone, in part(upper) Glogonite.
	Sa'adi	131	-Lower part (28m) Oolitic detrital limestone. -Upper part (103m) limestone , in part shally and marly limestone.
	Tanuma	25	Interbedded shally (limestone and shale) and limestone.
	Khasib	65	Interbedded limestone and chalky limestone with shale in one bed (2m) .
	Mishrif	383	Limestone, in part chalky limestone(in the lower and middle) and in part Rudist(in the upper).
	Rumaila	46.5	Interbedded limestone and detrital limestone, in part(middle)shally limestone.
	Ahmadi	16	Limy shale, in top beds of marl (2m), in lower part bed of limestone (2m).
R-5	Tayarat	202.4	Dolomite, in part container shally dolomite and marly dolomite and Gypsum sometime.
	Shiranish	112	Marl, in part marly limestone(middle and upper part)
	Hartha	198	-Lower part (115m) interbedded marly limestone and limestone, in part marl and chalky limestone. -Middle part (70m) dolomite container Gypsum. -Upper part (13m) detrital limestone with one bed of marl.
	Sa'adi	184	-Lower part (92m) interbedded marly limestone and chalky limestone. -Upper part (92m) interbedded limestone and shally chalky limestone.
	Tanuma	33.8	Shale with tow thinning bed (2m) limestone or shally limestone.
	Khasib	51	-Lower part (22m) interbedded shally limestone and chalky limestone with one bed of shale. -Upper part (29m) interbedded chalky limestone and limestone in the top.
	Mishrif	133.8	-Lower part (98m) interbedded Rudest and detrital limestone. -Upper part (35.8m) interbedded chalky limestone and limestone with clay in the top.
	Rumaila	115.5	-Lower part (80m) interbedded shally and chalky limestone, in part found thin bed of shale. -Upper part (35.5m) interbedded chalky and marly limestone.
	Ahmadi	125.6	-Lower part (38m) interbedded marly limestone and shally limestone, in part beds (5m) of marl. -Middle part (62m) interbedded chalky limestone and shally limestone. -Upper part (25.6m) shale with bed (5m) of clay.
HF-1	Shiranish	70	-Lower part (-) shally chaelky limestone. -Middle part (--) marl. -Upper part (--) in the lower marly limestone, in

			the upper shally limestone.
	Hartha	34	Chalky and detrital limestone, in part thinning bed of shale.
	Sa'adi	124.5	-Lower part (75m) in the lower interbedded shale and Oolitic chalky limestone.in the upper interbedded limestone and chalky limestone. -Middle part (36m) marl. -Upper part(23.5m) chalky detrital limestone.
	Tanuma	14.5	-Lower part (7m) shale. -Upper part (7.5m) interbedded shale and shally limestone.
	Khasib	84.5	-Lower part (15m) chalky and detrital limestone. -Upper part (69.5m) in the lower interbedded shale and shally limestone and in the upper interbedded detrital and shally limestone.
	Mishrif	404	-Lower part (95m) chalky limestone, in part detrital limestone (15m) in the lower. In part container Gypsum. -Middle part (95m) interbedded chalky and shally limestone. -Upper part (214m) interbedded Rudest and detrital limestone.
	Rumaila	49	-Lower part (23m) interbedded chalky and limestone, in part shally limestone. -Upper part (26m) limestone.
	Ahmadi	18	Interbedded shale and chalky limestone,in the bottom consist of limestone (5m).
MJ-3	Shiranish	139	-Lower part (50m) marly limestone,in part shale. -Middle part (40m) shally limestone, in part shale. -Upper part (49m) , in the lower interbedded marly and shally limestone.in the upper pure limestone.
	Hartha	136	-Lower part (32m) shally limestone. -Middle part (50m) interbedded detrital and chalky limestone in the lower.in the upper interbedded dolomite and shale.
	Sa'adi	108	-Lower part (15m) Oolitic limestone. -Middle part (62m) interbedded marl and limestone. -Upper part (37m) marly limestone and detrital limestone.
	Tanuma	29	Shale in part thinning bed of limestone.
	Khasib	44	Limestone, in part shale.
	Mishrif	244	-Lower part (115m) limestone. -Upper part (129m) detrital limestone.
	Rumaila	12	Shally limestone.
	Ahmadi	171	-Lower part (25m) interbedded shale and limestone.

			-Middle part (45m) interbedded marly limestone and limestone container chert. -Upper part (101m) interbedded chalky and detrital limestone, in the top of formation shale bed (10m).
Mj-4	Shiranish	135.5	Marly limestone. (50m) in the bottom consist of marl.
	Hartha	132	-Lower part (60m) shally chalky limestone. In the bottom (12m) shally marly limestone. -Upper part (72m) interbedded dolomite and limestone, in part shally limestone.
	Sa'adi	108.5	Marly limestone.
	Tanuma	55.5	Shale. In part Oolitic limestone and one bed (2m) marl.
	Khasib	56	-Lower part (30m) interbedded chalky limestone and shale. -Upper part (26m) limestone ,in part container shale.
	Mishrif	262	Limestone, in some part consist of shally and chalky limestone.
	Rumaila	8	Marly limestone.
	Ahmadi	180	-Lower part (70m) marly chalky limestone. -Upper part (110m) limestone in part chalky and shally limestone, in part (10m) chert and in the top of formation consist of shale (7m).
NNU-1	Tayarat	144	Dolostone
	Shiranish	143	-Lower part (50m) Marl. -Upper part (93m) shally dolomatic limestone.
	Hartha	115	-Lower part (60m) shally limestone. -Meddle part (12m) Marl. -Upper part (43m) dolostone.
	Sa'adi	112	Shally limestone.
	Tanuma	zero	Missing
	Khasib	72	Shally limestone, in the middle only (10m) shale.
	Mishrif and R.	253	Calculite shally limestone.
	Rumaila	Zero	Missing
	Ahmadi	135	-Lower part (18m) shale -Middle part (30m) calculate limestone. -Upper part (87m) shally limestone, in top (5m) shale
NNU-3	Tayarat	339	Dolostone
	Shiranish	412	Marl, in the upper part only (50m) shally limestone and dolostone.

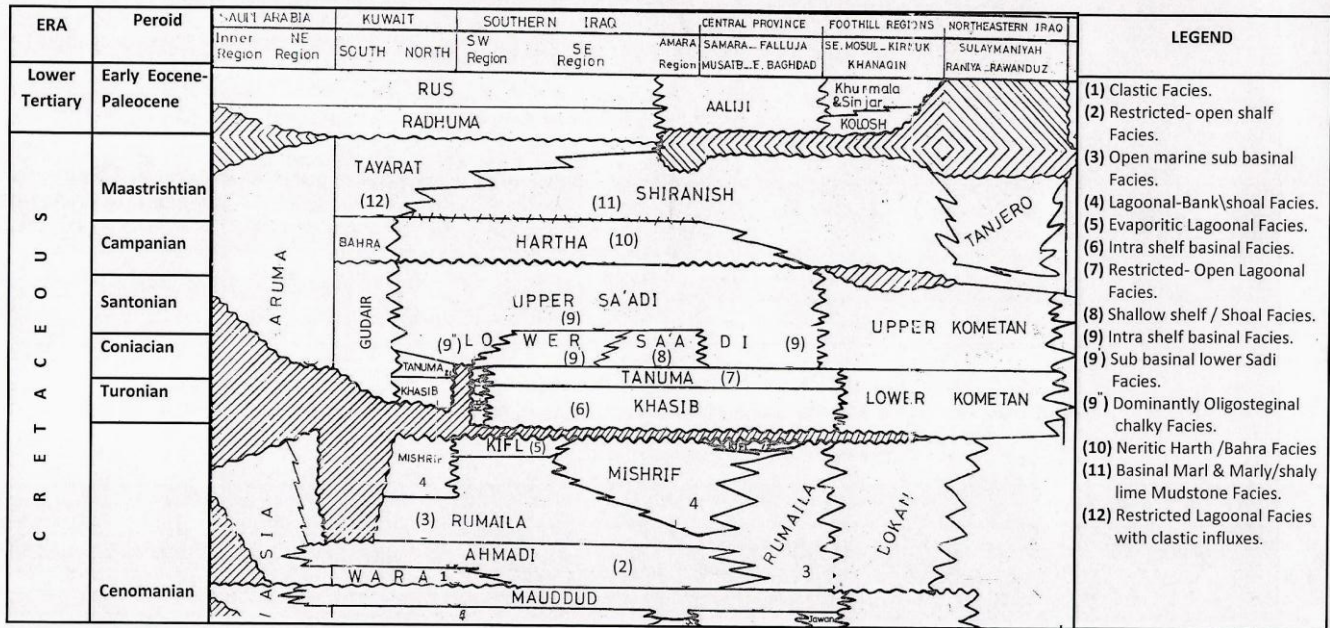
	Hartha	412	Dolostone, in the lower part only (85m) shally limestone and dolostone.
	Sa'adi	352	-Lower part (45m) shally dolomatic limestone. -Upper part (307m) interbedded dolomatic limestone and chalky limestone.
	Tanuma	18	Shale with some limestone.
	Khasib	192	-Lower part (55m) interbedded dolomite and shale. -Upper part (137m) interbedded limestone and dolostone.
	Mishrif	725	Inerbedded limestone and dolostone.
	Rumaila	Zero	Missing
	Ahmadi	378	-Lower part (160m) shally limestone with (30m) shale. -Upper part (218m) interbedded limestone and dolomatic limestone.
Rf-1	Shiranish	57	Interbedded marl and marly limestone.
	Hartha	139	-Lower part (45m), in the lower (17m) interbedded marl and chalky limestone, in the upper (28m) interbedded shally nand chalky limestone. -Upper part (94m) interbedded chalky and foraminfra limestone.
	Sa'adi	149	-Lower part (98m) interbedded shally and chalky limestone in part found foraminfra limestone. - Middle part (32m) marl with limestone. -Upper part (19m) chalky and detrital limestone.
	Tanuma	52	-Lower part (18m) marl with one thin bed shally limestone. -Middle part (16m) shally limestone. -Upper part (18m) limlly marl.
	Khasib	58.5	-Lower part (8m) chalky and Oolitic limestone. -Middle part (18m) interbedded shale and Oolitic chalky limestone. -Upper part (32.5m) interbedded chalky and Foraminfra limestone.
	Mishrif	293.5	Interbedded chalky and Foraminfra limestone, in part in the lower found thin bed of marl and shally limestone.
	Rumaila	56	-Lower part (25m) chalky limestone. -Middle part (15m) marly limestone. -Upper part (16m) pure limestone.
	Ahmadi	18	-Lower part (5m) limestone. -Upper part (13m) shally marl.
	WK-1	Shiranish	100
Hartha		375.5	Dolostone, in the middle part(14m) interbedded dolostone and Anhydrite.

	Sa'adi	112	Interbedded chalky limestone and Foraminfra limestone.
	Tanuma	20	Interbedded shally marl and limestone.
	Khasib	75.5	-Lower part (38m) interbedded Foraminfra limestone and shally chalky limestone. -Upper part (37.5m) limestone and Foraminfra limestone.
	Kifl	28	Interbedded limestone and Anhydrite.
	Mishrif	248.5	-Lower part (78m) chalky Foraminfra limestone with clcounite. -Middle part (100m) interbedded chalky and limestone in the lower and interbedded shally and chalky limestone in the upper. -Upper part (70.5m), in the lower part (10m) marl, in the upper (60.5m) interbedded limestone and dolostone.
	Rumaila	21	Interbedded limestone and shally limestone.
	Ahmadi	12	Marl
Gn-1	Tayarat	294	Dolomitic limestone with chalky and shally limestone in some part.
	Shiranish	460	Shally marl, in the middle part (28m) chalky limestone and (31m) shale.
	Hartha	1211	-Lower part (280m) dolomitic limestone. -Middle part (554m), in the upper (220m) interbedded Anhydrite and dolomitic limestone. In the lower (110m) nearly Anhydrite only with thin bed of limestone. -Upper part (377m) chalky limestone with (20m) shale in the middle.
	Sa'adi	395	-Lower part (41m) marly limestone, -Upper part (35m) chalky dolomitic limestone.
	Tanuma	15	Shale
	Khasib	77	Chalky limestone.
	Kifl	34	Limestone
	Rumaila and Ahmadi	486	-Lower part (147m) interbedded chalky limestone and shale. -Middle part (96m) limestone with marl in the upper. -Upper part (243m) mixed chalky and dolomitic limestone.
KS-1	Tayarat	461	Generally consist of dolostone, in some part specially in the bottom found Anhydrite and shally chalky limestone, and in the top found beds of shale.
	Shiranish	82	Interbedded marly limestone and limestone.

	Hartha	196	-Lower part (75m) interbedded marl and chalky shally limestone. -Middle part (25m) dolostone, -Upper part (96m) interbedded chalky limestone and limestone, in part thin bed of shale.
	Sa'adi	405	-Lower part (85m) marl, in the bottom (5m) chalky limestone. -Middle part (50m) marly limestone. -Upper part (270m) interbedded limestone and chalky limestone.
	Tanuma	60	Shale
	Khasib	31	Interbedded shale and limestone, in the top (5m) chalky limestone.
	Mishrif	127	-Lower part (47m) interbedded chalky limestone shale. -Middle part (40m) chalky limestone and in the bottom (5m) clay. -Upper part (40m) pure limestone.
	Rumaila	69	Shally limestone , in part (8m) chalky limestone.
	Ahmadi	80	-Lower part (40m) interbedded thin bed of shale and tick bed of marl. -Middle part (25m), (20m) shale and (5m) clay. -Upper part (15m) mixed shale and marl.
	Wara	46	-Lower part (18m) shale. -Upper part (28m) sand with clocunite container in the middle (5m) marl.
AK-1	Tayarat	338	-Lower part (100m) interbedded limestone and chalky limestone. -Upper part (238m) limestone, (25m) in the bottom (20m) in the top of this part consist of shale.
	Shiranish	126	Marl, in part interbedded with shale in the bottom and chalky limestone in the middle and top.
	Hartha	224	-Lower part (85m) interbedded shale and chalky limestone and limestone. -Middle part (100m) interbedded limestone and chalky limestone. -Upper part (39m) interbedded shale and marl.
	Sa'adi	251	Mostly chalky limestone, in part interbedded with limestone in the middle part, and in with marl and shale in the lower and bottom part.
	Tanuma	22.5	Shale
	Khasib	68	-Lower part (42) Shale, (8m) in the middle interbedded marl and chalky limestone. -Upper part (26m) interbedded Marl and chalky limestone.

	Mishrif	29	Interbedded chalky limestone and shale.
	Rumaila	55	Chalky limestone, in part bed of limestone and some shale.
	Ahmadi	51	-Lower part (30m) Chalky limestone. -Upper part (21m) shale.
Snd-1	Tayarat	177	Interbedded dolomite and shally dolomite.
	Shiranish	Zero	Missing
	Hartha	151	Marl
	Sa'adi	176	Interbedded calcarenite limestone and calcirudite limestone, (10m) in the bottom shale.
	Tanuma	205	-Lower part (100m) interbedded marl and shally limestone. -Upper part (105m) shally limestone and shale.
	Khasib	16	-Lower part (5m) Marl. -Upper part (11m) shale
	Mishrif	108	Interbedded shally limestone and shale and calcarenite limestone.
	Rumaila	----	Shally limestone.
	Ahmadi	-----	No recovery
	UmQ-1	Tayarat	264.8
Shiranish		106.5	-Lower part (73m) Marl. -Upper part (33.5m) marly limestone.
Hartha		121.5	Limestone
Sa'adi		340.5	-Lower part (197.5m) interbedded marly limestone and chalky limestone. -Upper part (143.5m) chalky limestone.
Tanuma		19	-Lower part(10m) shale. -Upper part (9m) shally limestone.
Khasib		54.5	Interbedded shally limestone and chalky limestone, in part thin bed of shale.
Mishrif		133.5	Interbedded limestone and chalky limestone, in the upper beds of marly limestone..
Rumaila		91	Interbedded chalky limestone and marly limestone and limestone.
Ahmadi		142.5	-Lower part (10m) shale with marl. -Middle part (105m) interbedded chalky limestone and limestone. -Upper part (27.5m) shale with marl
Dn-1	Tayarat	110	Interbedded dolomite and dolomatic limestone, in part shale container fauna
	Shiranish	170	Shale and shally limestone.
	Hartha	295	-Lower part interbedded dolomatic chalky limestone and dolomite. -Middle part dolomite with Anhydrite.

			-Limestone with pyrite.
	Sa'adi	205	Dolomitic chalky limestone and shally limestone in the upper.
	Tanuma	50	Shale in part shally limestone with glouconite.
	Khasib	32	-Lower part shale. -Upper part shally limestone.
	Kifl	26	Interbedded Limestone container anhydrite and shale.
	Rumaila	55	-Lower part dolomitic chalky limestone. -Upper part limestone.
	Ahmadi	135	-Lower part interbedded shale and limestone. -Upper part shale container fauna ,in part interbedded limestone and chalky limestone.



الشكل 2: مقطع مضاهاة إقليمي للطباشيري الأعلى جنوب العراق (محور عن رازويان، ١٩٩٥)

الوضع التكتوني

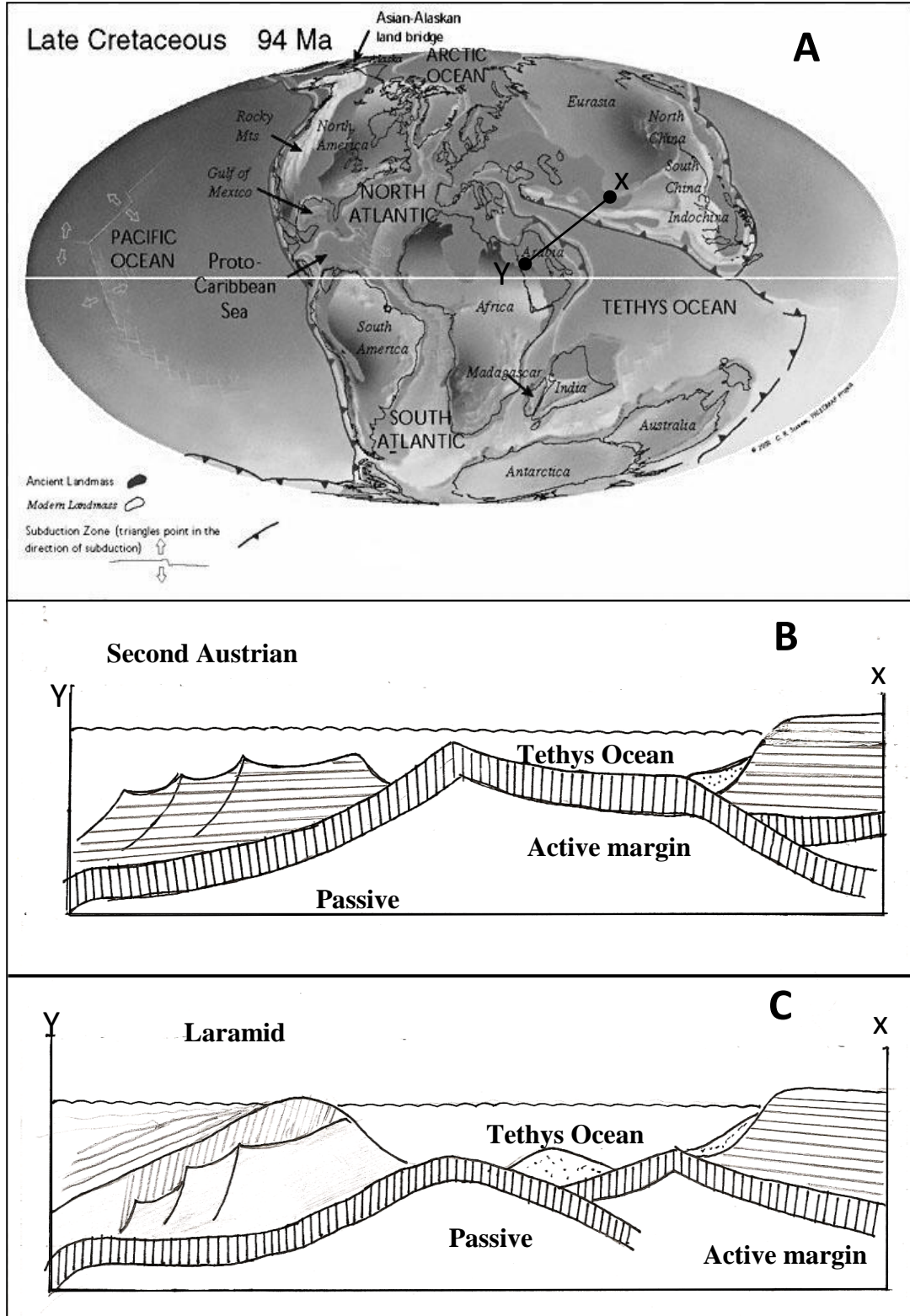
استعرض نعمان (Numan, 2000) الحوادث التكتونية الرئيسية التي حدثت في العراق خلال العصر الطباشيري، وذكر إن هذا العصر قد شهد انقلاباً جيوديناميكياً في النظام التكتوني تمثل بانقلاب الاجهادات الإقليمية من الاستطالة إلى الانضغاط، وتدل الشواهد الطباقية الحركية في المنطقة على إن الاستطالة قد تولدت كنتيجة لانفتاح محيط التيثس الجديد (New Tethes) خلال الترياسي (Triassic) بفعل انفصال الطبقتين الإيرانية والتركي عن الطبقة العربي، مما ادبالي تكوين الفوالق اللستيرية (Listric Faults) على الحافات القارية الخاملة وأشار هذا الباحث الا أن غوران القشرة المحيطية للتيثس الجديد الذي حصل خلال العصر الطباشيري قد نتج عنه بيئة تكتونية انضغاطية وانقلاب الإزاحات الاعتيادية للفوالق اللستيرية إلى إزاحات معكوسة مصحوبة بنشاط الإزاحات المضربية على هذه الفوالق. وضاف الباحث نفسه إن عدم انتظام أشكال حافات الأطباق المصطدمة في منطقة الغوران ودوران الطبقة العربي عكس اتجاه عقرب الساعة قد أديا إلى تنشيط الإزاحات المضربية على نطاق واسع. وان هذه الإزاحات حدثت على الفوالق القديمة في صخور القاعدة وقد أثرت هذه الإزاحات على هندسية التراكيب الجيولوجية وبالتالي على طباقية الغطاء الرسوبي.

قسم (Numan, 2000) هذه الحركات التكتونية الأنضغاطية التي حدثت في العصر الطباشيري إلى فصلين (Episodes) هما فصل الطباشيري المبكر وفصل الطباشيري المتأخر وقسم كل فصل بدوره إلى حركتين (الجدول ٢).

الجدول ٢: يبين أطوار الحركات التكتونية الانضغاطية في الطباشيري الاعلى (Numan, 2000).

Episodes	Ages	Tectonic Movements
Late Cretaceous	End-Maastrichtian	Laramid
	End-Cenomanian	Second Austrian Alpine
Early Cretaceous	End-Albian	First Austrian Alpine
	Berriasian-Aptian	Young Kimmerian

كان الطبقة العربي خلال الطباشيري الاعلى في وضع التصادم (Collision set up) ولكن بوضعية ما قبل الغوران (Pre subductuion) مع الطبقتين التركي والإيراني اللذان تمثل حافتيهما حافتين نشطتين (Active margin) نتيجة غوران القشرة المحيطية للتيثس الجديد إلى تحت هذين الطبقتين (الشكل ٣).



الشكل ٣: A الوضع التكتوني للطبق العربي خلال الطباشيري الاعلى (RICH *et al.*, 1996).
 B المقطع العرضي (X-Y) الذي يوضح وضع الحافة العربية الخاملة خلال الحركة النمساوية (الدراسة الحالية).
 C المقطع العرضي (X-Y) الذي يوضح وضع الحافة العربية الخاملة خلال الحركة الاراميدية (الدراسة الحالية).

تعرضت منطقة الدراسة (التي تمثل جزءا من الحافة الخاملة) جنوبي العراق خلال الطباشيري الاعلى تكتونيا إلى انضغاط نتج عنه بروز أجزاء من هذه الحافة خلال الحركة النمساوية الثانية Second (Austrian Alpine) ادى الى حصر الرواسب باتجاه الرف المستقر، وكذلك جلب الرواسب البحرية من المناطق البحرية المرتفعة. وباستمرار الحركة النمساوية الثانية حصل رفع لعموم الحافة الخاملة فتشكلت على اثرها ما يسمى بحوض الفورلاند (Foreland basin) الذي كان يميل باتجاه منطقة الرف المستقر خلال الحركة للأراميدية (Laramid). و قسمت الحوض الرسوبي إلى أحواض ضمن حوضية (Intra shelf basins) مؤلفة من بيئات لاكونية محصورة في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة وبيئات بحرمتوح في الاجزاء الشرقية. و تنوعت رواسب هذا الحوض أفقيا وجانبيا اعتمادا على فيزيوغرافية الحوض الرسوبي الناتج عن شدة تأثير كلا الحركتين.

الطباقية التكتونية

لقد كان للعامل التكتوني كان له الأثر الكبير في منع فتاتيات الرف المستقر من الانتشار باتجاه الحافة الخاملة وذلك من خلال تكوين حاجز أو مرتفع إقليمي يسمى بمرتفع العمارة، بينما تباينت رواسب تلك المنطقة على جانبي هذا المرتفع ما بين الحجر الجيري الطباشيري والمار لي و الدولومايتي والطفل اعتمادا على مدى تأثير العامل التكتوني تارة وتأثير تغاير مستوى سطح البحر والعالمية تارة أخرى، اوضح العلي (العلي، ٢٠٠٤) ان الهبوط التكتوني و الهبوط الناتج عن الثقل الرسوبي قد سبب هبوطا كليا بمقدار (8.89) كيلومتر وهو كافيء الفراغ المتوفر للعمود الطباقية على الحافة الخاملة. وبالامكان تلخيص سيناريو احداث الطباشيري عبر الأعلى بثلاث فترات رسوبية، وكما يلي:

١ - فترة السينومانيان - التورونيان المبكر (88-99.6 مليون سنة):

تضمنت هذه الفترة الزمنية ترسيب تكوينات (واره، أحمدى، رميلة، كفل، مشرف)، حيث شهدت هذه الفترة غلبة تأثيرات العامل التكتوني على تأثيرات العامل البحري في معدل إنتاج الرواسب. فقد ترسب تكوين واره في الأجزاء الجنوبية الغربية من منطقة الدراسة، وتحديدًا في منطقة بئر (Ks-1)، فضلا عن ترسيب تكوين أحمدى. كما تجدر الإشارة في هذه الفترة إلى حدوث انقطاع ترسيبي (Unconformity) ما بين تتابعات تكويني مودود و واره ويتبين ذلك من خلال وجود معدن الكلوكونايت في الجزء الأعلى منه، في حين لم يتحقق ذلك ما بين تكويني مودود و أحمدى.

لقد كان لبداية الحركة النمساوية الثانية الأثر البالغ في رفع الحافة الخاملة، وبالتالي تقليل إنتاج الرواسب الجيرية في الاجزاء الجنوبية الغربية، في حين سمح لرواسب الرف المستقر بالترسيب (تكوين واره). كما ترسب تكوين أحمدى في نفس المنطقة متمثلا بالرواسب البحرية الضحلة المحصورة

(Restricted shallow marine) المتمثلة بالمارل والسجيل، وتحديدًا ضمن أبار (Ks-1, AK-1, Gh-1, UmQ-1, Dn-1, Wk-1). أما في أبار وسط منطقة الدراسة (Rt-1, Rt- 2, WQ-13, WQ-115, NNU-1, NNU- 2, R-5) فيلاحظ تمثل تكوين أحمدي بسحنات المياه الضحلة المتمثلة بترسبات الجبس في منطقة بئر (WQ-13) والدلومايت في منطقة بئر (NNU-1). وتجدر الإشارة إلى إنه سمك التكوين يكون كبير (حيث يكون معدل سمكه 172.54 متر في أبار وسط منطقة الدراسة المذكورة اعلاه) (الجدول ٣). وقد يعزى هذا السمك إلى النمو المتزايد لمرتفع العمارة الذي كان يعمل على حجز الرواسب، وبالتالي زيادة معدل الترسيب في عموم أبار وسط منطقة الدراسة. وبالمقابل فقد كان ترسيب تكوين أحمدي في أبار (Hf-1, Mj-3, Mj- 4, Am-2, Snd-1, Rf-1, Noor-1) الواقعة شرق منطقة الدراسة تحصل ضمن سحنات البحر المفتوح (Open marine) المتمثلة بالسحنات الجيرية الفتاتية (Detrital limestone). ومع استمرار أحداث الحركة النمساوية الثانية كان يتواصل نمو و تطور مرتفع العمارة كنتيجة لزيادة عملية الانضغاط باتجاه الحافة الخاملة، مما أدت إلى تكوين أحواض ثانوية (Sub basinal) في المناطق الغربية وبالتالي ترسيب تكوين رميلة المتكون من المارل والحجر الجيري الطباشيري والسجيل، وبمعدل سمك كبير يصل إلى (129.5) متر، بينما يبدأ بالتضلل باتجاه أبار المنطقة الوسطية والشرقية من منطقة الدراسة ليترسب على شكل الحجر الجيري الطباشيري المتعاقب مع الحجر الجيري الحاوي على بلورات الجبس.

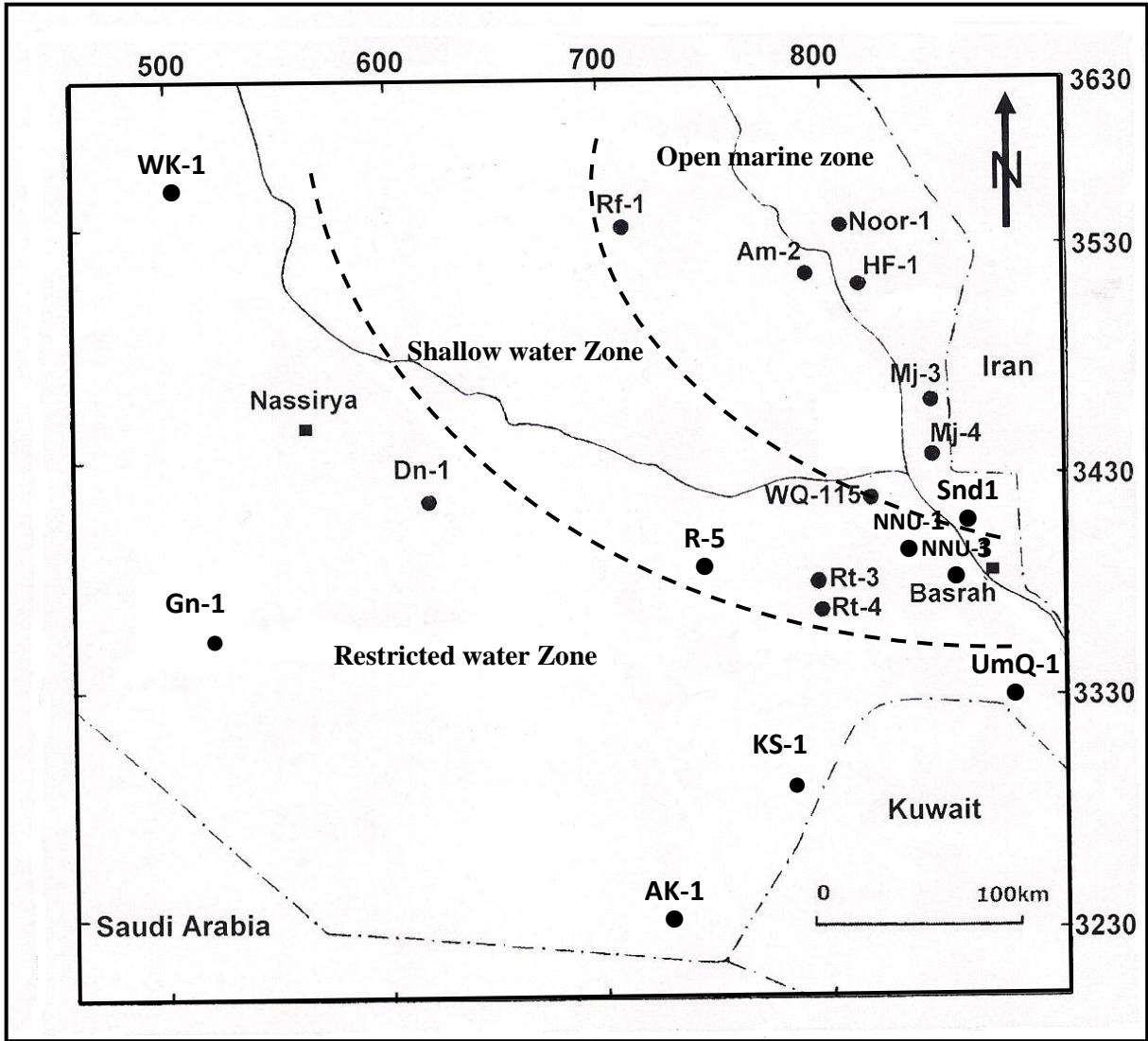
أمتاز تكوين مشرف عموماً بسمك كبير ضمن جميع أبار منطقة الدراسة، حيث بلغ أعلى سمك له (408) متر وذلك في بئر (Am-2). وكان عبارة عن تعاقب من الحجر الجيري الطباشيري والطفل وقد حجز هذا السمك العالي المنطقة الشرقية باتجاه الحافة و منع سحناتها من الانتشار جانبياً فترسب تكوين مشرف على شكل حجر جيري فتاتي مع حجر جيري حاوي على الطفل و حجر جيري حاوي على بلورات الجبس والفتاتات الاحيائية للروست ، بينما يتحرف سمك التكوين باتجاه الأجزاء الجنوبية الغربية ليختفي في أبار (Dn-1, Gn-1) ليترسب بدلاً منه تكوين كفل وبمعدل سمك قليل (30) متر (الجدول ٣) على شكل حجر جيري حاوي على المارل و الأنهايدرايت فقط ، الذي يعتبر مكمل للجزء العلوي من تكوين مشرف دلالة على تضلل المياه المحصورة وهدهدها الذي سمح بترسيب طبقات نحيفة من الجبس، ذكر (Sherwani,1998) ان تكوين أحمدي يمثل مسار النظام العالي (Highstand System Tract) وان تكوين رميلة يمثل مسار النظام الاغماري (Transgressive System Tract) اما تكوين مشرف فيمثل مسار النظام العالي. انتهت هذه الفترة بانقطاع ترسيبي متمثلاً بعدم التوافق الإقليمي الذي حدث خلال التراجع البحري العالمي والذي أمتد من السعودية والكويت وجنوب العراق حتى مناطق شمال العراق (الموصل وكركوك) ، (رازويان، ١٩٩٥). وتجدر الإشارة إلى أن بداية هذا الانقطاع الترسيبي كانت نهاية الحركة النمساوية الثانية.

تزامن ترسيب تكوينات هذه الدورة الرسوبية (خصيب و تتومة و سعدي) خلال هذه الفترة مع بداية نشاط الحركة اللاراميديية والتي كانت عبارة عن حركة انضغاطية عملت على اكتمال عملية رفالحافة الخاملة مما أدى إلى إحداث ميل إقليمي في الأجزاء الجنوبية الغربية لمنطقة الدراسة، وبالتالي منع وصول أي فتاتيات من منطقة الرف المستقر وشهدت بداية ترسيب تكوين خصيب (Late Turonain- Early Conacian) حدوث هذوء نسبي للحركة النمساوية الثانية مع استمرار التراجع البحري العالمي الذي نتج عنه ترسيب تتابعات متجانسة السمك نسبياً للتكوين في جميع أبار منطقة الدراسة ، وذلك بحدود (57) متر في المناطق الشرقية متمثلة بسحنات الحجر الجيري الطباشيري والحجر الجيري الحاوي على الطفل و أحيانا الحجر الجيري السريي. بينما بلغ معدل سمك التكوين (53) متر في أبار المنطقة الوسطى، حيث تمثل بالحجر الجيري الطباشيري والحجر الجيري المارلي، فضلا عن وجود الدولومايت. اما سمك التكوين ضمن أبار المنطقة الشرقية فقد بلغ (٥٧) مترا ممثلا بتعاقبات الحجر الجيري والسجيل. ومن الجدير بالذكر، أن هذا التنوع في سحنات تكوين خصيب يعتقد بأنه نتج عن تغاير جيوكيميائية المياه البحرية بسبب البعد و القرب عن الحافة ، فضلا عن تغاير مستوى سطح البحر المحلي (Local sea level changes)، واستمر ترسيب الجزء الأسفل من تكوين تتومة (الذي هو ضمن فترة الهذوء النسبي للحركة اللاراميديية) مع استمرار تأثير العامل البحري على ترسيب سحنات هذا الجزء من التكوين المتمثلة بمسار النظام العالي المبكر (Early high stand system tract) (الشاوش، ٢٠٠٢)، بعد ذلك نشطت الحركة اللاراميديية وظهر تأثيرها على ترسيب الجزء الأعلى من تكوين تتومة بظهور سحنات الحجر الجيري السريي (Oolitic limestone Facies) باتجاه الحافة، بينما ترسب ضمن البيئات الأكثر هدوءاً باتجاه الرف المستقر، وقد امتد تأثير هذه الحركة مع ترسيب الجزء الأسفل من تكوين سعدي بحيث ترسبت سحنات بيئات البحر المفتوح (open marine) باتجاه الحافة والسحنات الحوضية (basinal) في الوسط والسحنات الشبه حوضية (sub basinal) باتجاه أبار غرب منطقة الدراسة، وعليه يكون تأثير هذه الحركة على هذا النظام هو تضلطي باتجاه الأعلى (Shallowing upward)، بينما ترسب الجزء الأعلى من تكوين سعدي ضمن نظام التعمق نحو الاعلى (Deepning upward)، الذي تضمن ترسيب سحنات الحجر الجيري الطباشيري الحامل للفلورامينيفرا الطافية (planktonic foraminifera chalky limestone) وبالأخص ضمن أبار غرب منطقة الدراسة حيث يصل معدل سمك التكوين إلى (284) متر.

شهدت هذه الفترة ترسيب تكوينات هارثة و شيرانش وطيارات تحت تأثير نشاط الحركة اللاراميديّة ، إذ ترسب تكوين هارثة باستمرار عملية الرفع والذي يظهر تأثيره جليا بسيادة ترسيب الحجر الجيري الدولومايتي والحجر الجيري المارلي والسجيل باتجاه أبار وسط وغرب منطقة الدراسة، والممثلة للبيئات النريتيّة الضحلة (Neritic facies) وبمعدل سمك (200) متر تقريبا، بينما يترسب الحجر الجيري الطباشيري الممثل لبيئات البحر المفتوح باتجاه أبار شرق منطقة الدراسة والقريبة من الحافة، في حين يترسب تكوين شيرانش مع نهاية تأثير الحركة تقريبا ضمن بيئة حوضيّة ممتلئة بسيادة الحجر الجيري المارلي والطفل و بنظام تعمق نحو الأعلى وبالتزامن معه يترسب تكوين طيارات في الأجزاء الوسطى والغربية لمنطقة الدراسة بنظام تضلحي نحو الأعلى.

نتيجة لهذا التوزيع الرسوبي في الحافة الخاملة خلال الطباشيري الأعلى تكونت ثلاث أنطقه رسوبيّة رئيسة هي: نطاق بيئة البحر المفتوح (Open marine) باتجاه الحافة الخاملة، ونطاق بيئة المياه الضحلة (Shallow water zone) في المنطقة الوسطية (مرتفع العمارة)، ونطاق بيئة المياه المحصورة (Restricted water zone) باتجاه الرف المستقر (الشكل ٤). تمتاز سماكات وسحنات رواسب هذه الأنطقة بالتغاير الجانبي والعمودي اعتمادا على سيادة شدة الحركة وهذا ما اثر في تغاير سماكات تكوينات (رميلة، أحمدي، كفل، مشرف، تنومة الأعلى، سعدي، هارثة، شيرانش، طيارات) بينما كان للهدوء النسبي للحركة وسيادة تأثير تغاير مستوى سطح البحر الأثر في ترسيب تكوينات (خصيب و تنومة الأسفل).

Formation	Average thickness of Restricted water Zone well (Wk1, UQ1,KS1, AK1 ,Gn1,Dn1)	Average thickness of Shallow water Zone Well (Rt3,4,WQ13, 115,R5, NNu1,3)	Average thickness of Open marine Zone Well (Am2,Noor1, Hf1,MJ3,4, Rf1, Snd1)	Age		Tectonic Movement
				Stage and Sub stage	Absolute	
Tayarat	293.56 m	193.41	zero	Maastrishtian	U P P E R C R E T A C E O U S	LORAMIDIAN MOVEMENT
Shiranish	174.08	173.928	93.75	Maastrishtian		
Hartha	379.833	216.357	97.142	Late Campanian- Maastrishtian		
Saadi	284.75	183.6	133.285	Early Santonian- Late Campanian-		
Tanuma	31.08	40	56.857	Late Coniacian		
Khasib	56.33	73.54	57.42	Late Toronian- Early Coniacian		
Kifl	٣٠	Zero	Zero	Late Cenomanian	S E C O N D A U S T R I A N A L P I N	SECONED AUSTRIAN ALPIN
Mishrif	134.5	308.17	300.21	Late Cenomanian		
Rumaila	129.5	85.84	20.83	Early- Middle Cenomanian		
Ahmadi	84.1	172.54	71.33	Early Cenomanian		
Wara	46	Zero	Zero	Early Cenomanian		



الشكل ٤: يبين الحدود الفاصلة بين الأنطقة الرسوبية الثلاثة المستنتجة من الدراسة الحالية.

الاستنتاجات

- ١- قسمت المنطقة إلى ثلاثة انطقه بيئية (Ecological System) هي من الشرق إلى الغرب:
 - نطاق البحر المفتوح (Open marine zone) و نطاق المياه الضحلة (Shallow water zone) و
 - نطاق المياه المحصورة (Restricted water zone).
- ٢- تناوبت الحركة التكتونية إضافة إلى تباير مستوى سطح البحر العالمي على أحداث تباير عمودي سحني في العمود الرسوبي للطباشيري الأعلى تمثلت بالحركة النمساوية الثانية التي رسبت تكوينات واره، أحمدي، رميلة، كفل، مشرف بينما تباير سطح البحر العالمي كان هو المؤثر في ترسيب تكوينات خصيب وتنومة الأسفل وأخيرا الحركة اللاراميديية استمرت في ترسيب تكوينات الجزء الاعلى من تكوين تنومة، سعدي، شيرانش، هارثة، طيارات.

٣- هنالك ترسيب بنظام تضحل نحو الأعلى في نطاق المياه المحصورة مع نقصان فضاء الاستيعاب (Accommodation space) ، مما نتج عنه ترسيب الجبس في أعلى التتابع الطباقى لتكوينات (الطباشيري الأعلى) هذا النطاق وأحياناً يحصل ترسيب بنظام (Deepening upward) في نفس النطاق بسبب تقدم البحر.

٤- إن نطاق المياه المحصورة هو منطقة جيدة لتوليد الهيدروكربونات بينما نطاق المياه الضحلة تعتبر منطقة خازنة للهيدروكربونات في حين يعتبر نطاق البحر المفتوح منطقة تجمع أحياناً إضافة إلى كونها تمثل حاجزاً تمنع هجرة النفوط بسبب صفاتها السحنية المتمثلة بالحجر الجيري القليل المسامية والنفاذية.

٥- إن النطاق المختلط (Mix zone) في الطباشيري الأسفل بما يتميز به من صفات صخرية كان أكثر عرضة للانضغاط من النطاق الجيري (Carbonate zone) و النطاق الفتاتي (Clastic zone) الذي نتج عنه مرتفع العمارة في هذا النطاق الذي نمت وتطور خلال الحركة النمساوية الثانية.

٦- تعد هذه الأنطقة البيئية الثلاث دليل لبرامج الاستكشاف النفطي بما تمثله من أنطقه توليد وهجرة وتجمع للهيدروكربونات.

المصادر العربية

البياتي، قيس محمد والمطوري، واثق غازي والمحمد، رافد عبد الحسن، ٢٠١٠. الطباقية التكتونية للطباشيري الاسفل جنوب العراق (بحث منشور) المجلة العراقية لعلوم الارض،المجلد العاشر العدد الثاني، ص ٢٩ - ٤٤.

الشاووش، مازن عبد المنعم، ٢٠٠٢. طباقية التتابعات لتكوينات الخصب والتنومة والسعدي في حقل غرب القرنة جنوب العراق. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم جامعة البصرة، (١٤٧) صفحة. العلي، مسعود مرعي، ٢٠٠٤. تطور الحافة القارية العربية الخاملة. المدلولات التركيبية والطباقية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم جامعة الموصل، (١٥٠) صفحة.

رازويان، اواديس ملك، ١٩٩٥، المقطع الطباقى الاقليمي لتتابع الجوراسي الاعلى، الطباشيري والثلاثي الاسفل لجنوب العراق والمناطق المجاورة من دول شمال الخليج العربي، تقرير داخلي غير منشور، مكتبة قسم البحوث والسيطرة النوعية - شركة نفط الجنوب ، ٢٤ صفحة .

التقارير الفنية للابار Wk-1, UmQ-1, R-5, Rt-3, Rt-4, NNU-1, NNU-3, WQ-13, WQ-115, Mj-3, Mj-4, Snd-1, (Gn-1, Dn-1, Ak-1, Ks-1, Rf-1, Am-2, Hf-1, Noor-1 مكتبة الوثائق - شركة نفط الجنوب.

المصادر الأجنبية

- Emery, D. and Myers, K. 1996. Sequence Stratigraphy . Black Well Science Ltd. United Kingdom. 297p.
- Numan, N. M., S., ١٩٩٧. A plate Tectonic Scenario for the Phanerozoic Succession in Iraq . Jour. Geol. Soc. Iraq, Vol. 30, No. 2, pp. 85 - 110.
- Numan, N. M .,S., 2000. Major Cretaceous Tectonic Events in Iraq . Raf. Jour. ,Sci., Vol. 11, No. 3, pp. 32 - 52.
- Razoian, A. M. 2007. Carbonate Sequence Stratigraphy Concepts and Applications. Unpub. Study. SOC. 31 p.
- Rich, P. V., Rich, T. H., Fenton, M. A. and Fenton, C. L., 1996. The Fossil Book: A record of Prehistoric Life . Dover Publications, INC., Mineola, New York 740 p.
- Sherwani, G. H. 1998. Sequences Stratigraphy and Depositional System of Cenomanian- Early Turonian Formations in Southern Iraq, Unpub. Ph. D. Thesis Uni. of Baghdad.
- Homewood, P. W. 2000. Best Practices In Sequence Stratigraphy For Explorationists and Reservoir Engineers. Elf EP, France, Memoire 25, 81 p.