الطباقية التكتونية للطباشيري الأعلى جنوب العراق

قيس محمد البياتي **مازن عبد المنعم الشاووش**

رافد عبد الحسن المحمد

قسم علوم الأرض

كلية العلوم

جامعة البصرة

(تاريخ الاستلام 2010/10/31 ، تاريخ القبول 2011/8/16)

الملخص

اتضح من خلال دراسة (20) بئرا نفطيا في جنوب العراق لفترة الطباشيري الاعلى تأثيرالحركات التكتونية (الحركة النمساوية الثانية والحركة اللارامیدية) 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 Alpian) اكبر من شدة الحركة اللارامیدية (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 متضحلة نحو الأعلى باستثناء تكوين رميلة حيث تميز بسحنات شبه حوضية بسبب تأثير تغاير مستوي سطح البحر النسبي، أما الحركة اللارامیدية 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 lithoogical 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.

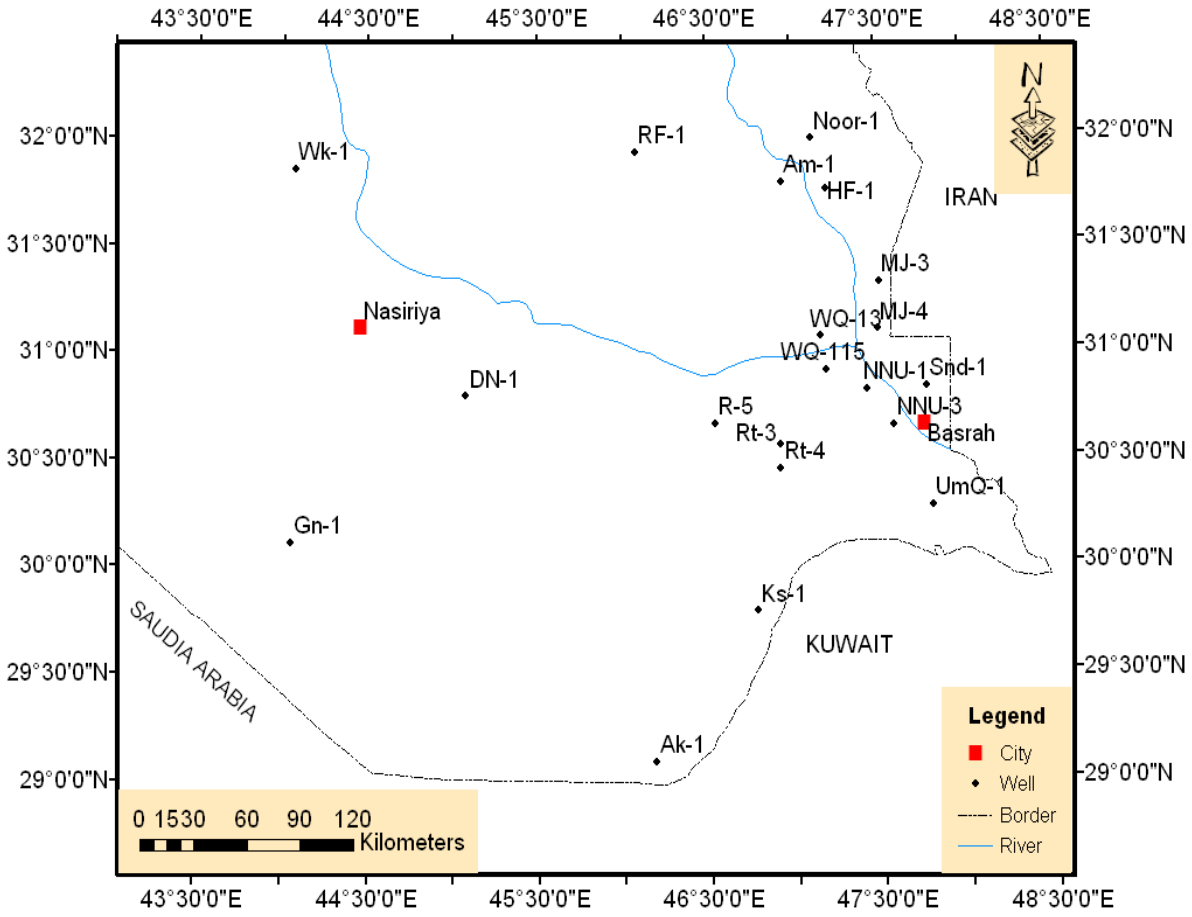
The first one is direct represented by the lateral and vertical thickness variation. Whereas the second is indirect represented by the changes in sea level and accommodation space, these two factors have great effect on sediments diversity. The intensity of the second Austrian Alpine is greater that of Larimidian 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 عالميا 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 (ألبياتي وآخرون ,2010)، ركز البحث الحالي على تتابعات الطباشيري الأعلى لإكمال صورة عن هذه الفترة المهمة ، وذلك من خلال اختيار (20) بئرا 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 1)، 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 فيزوغرافية حوض الترسيب.

اعتمد أسلوب الربط الصخاري كفلسفة للإنتاج النفطي للسنوات الماضية في مناطق جنوب العراق والذي استند على الإنتاج من الطبقات الصخارية المتماثلة مع اهمال دور التغايرات السحنية الجانبية, حاليا ظهرت أفكار تبنت مفهوم طباقية التتابعات (Sequence Stratigraphy) لحل مشاكل الإنتاج النفطي والتي تعتمد أسلوب الربط المنشأي البيئي لرزم الصخور (Genetic Package Rocks) بغض النظر عن تغايراتها الصخارية،

(Razoian, 2007; Homewood, 2000; Emery and Myers, 1996)، ومن هنا جاءت أهمية الدراسة الحالية لتحاول رسم صورة للامتداد العمودي والجانبي للتكوينات قيد الدراسة من خلال تقسيمها إلى أنطقة بيئية محددة توضح هذه الفكرة.



الشكل 1: خارطة منطقة الدراسة موضحا عليها ابار الدراسة.

الوضع الطباقي

يضم مقطع الطباشيري الأعلى (Upper Cretaeous) 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) متمثلا بترسيب تكوين واره على شكل لسان (رازويان, 1995). 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 1) (الشكل 2) .

الجدول 1: يبين التتابعات الطباقية للطباشيري الاعلى في أبار منطقة الدراسة مع الوصف الصخاري لكل تكوين وذلك طبقا لتقارير شركة نفط الجنوب الداخلية.

Well	Formation	Thickness(m)	Description
Am-2	Shiranish	79	-Lower part limestoe 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	Intterbedded chalky and detrital limestone.
	Mishrif	407	Interbedded chalky limestone with shally limestone, in lower part (5m) there is one bed of shale
	Rumaila	14	Limeston.
	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 Gupsum, 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.
No or-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) doldomite 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 Ooltic 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. -Midddle 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) Ooltic 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) interbeded 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.

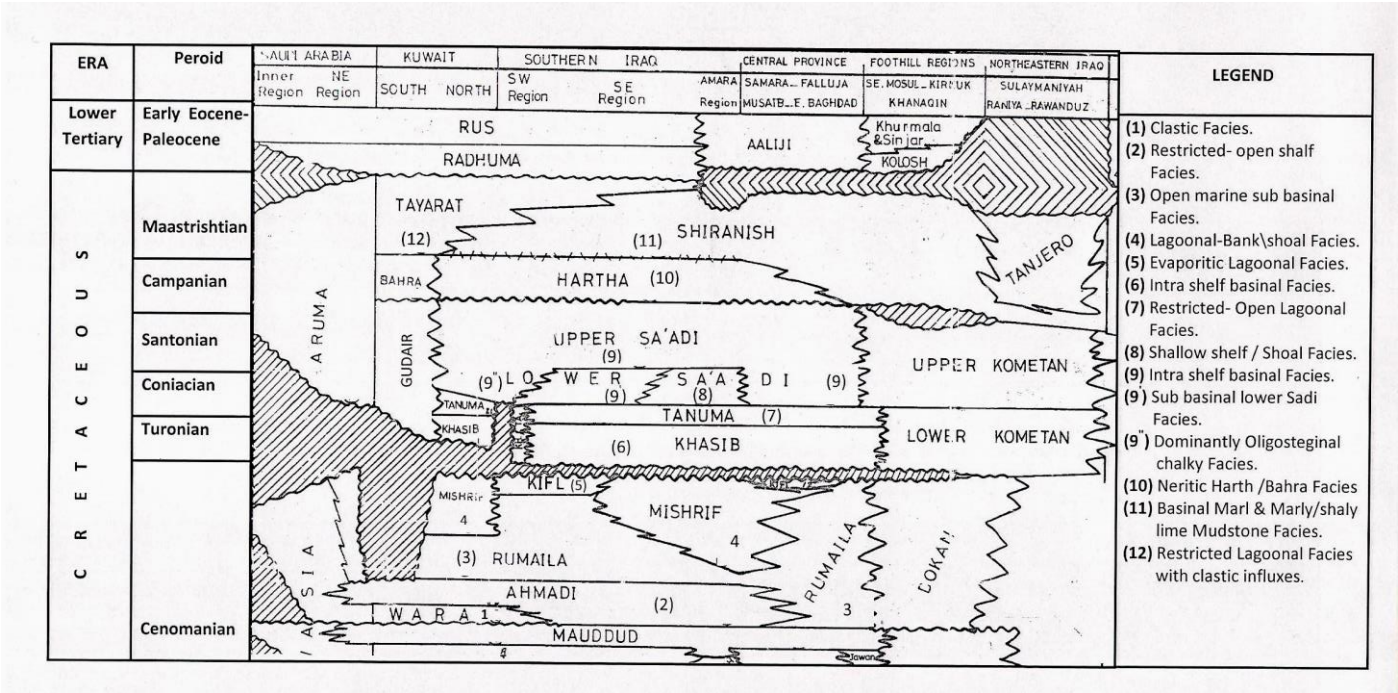
	Hartha	412	Dolostone, in the lower part only (85m) shally limestone and dolostone.
	Sa'adi	352	-Lower part (45m) shally dolomatic limestone. -Upper part (307m) interbedded dolomatic limestone and chalky limestone.
	Tanuma	18	Shale with some limestone.
	Khasib	192	-Lower part (55m) interbedded dolomite and shale. -Upper part (137m) interbeded 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	Shally limestone with clcounite.
	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 (22om) 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	Dolostone, in part thin beds of Evaporite.
	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	Dolomatic 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 dolomatic 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, 1995)

الوضع التكتوني

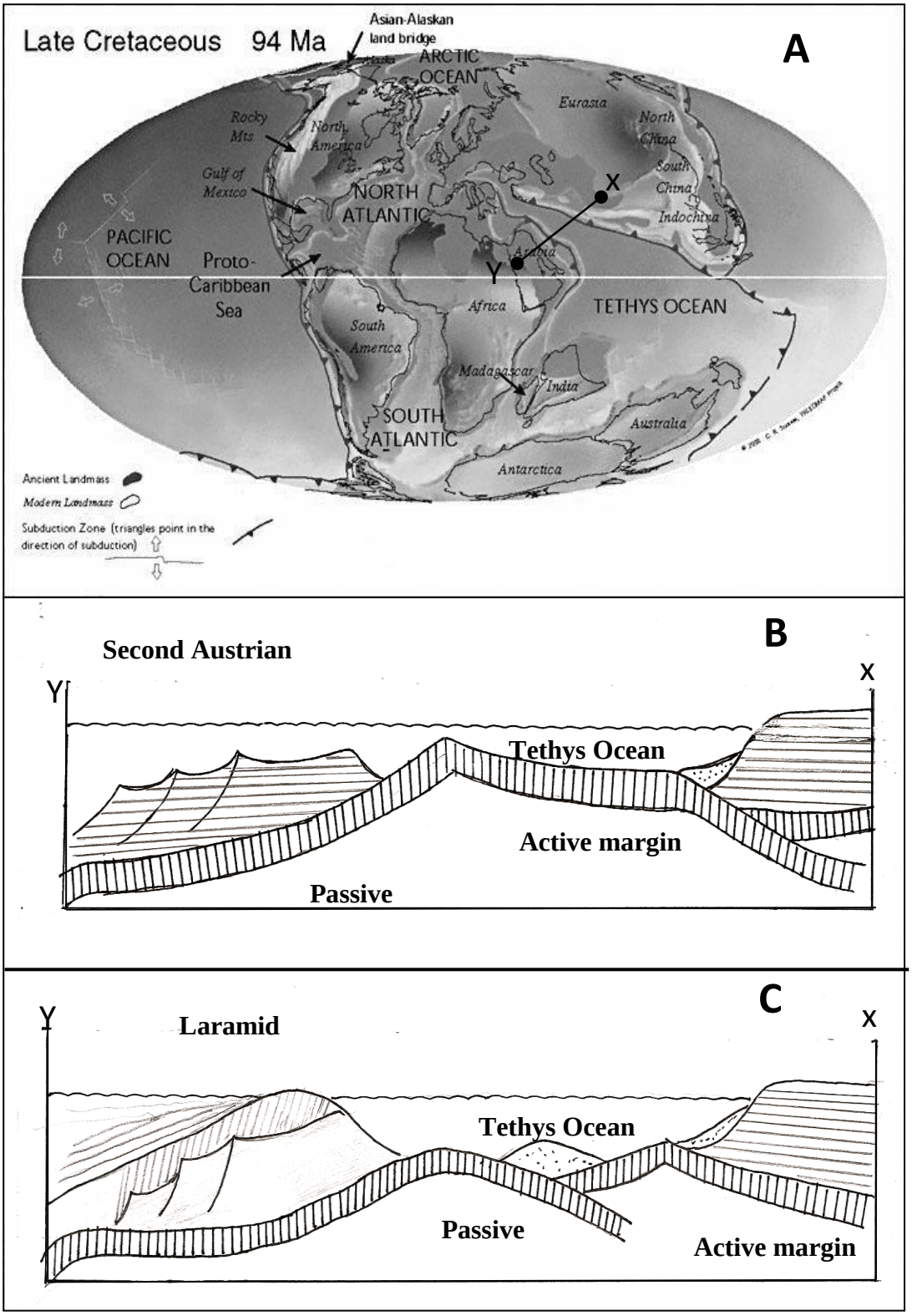
استعرض نعمان (Numan, 2000) الحوادث التكتونية الرئيسة التي حدثت في العراق خلال العصر الطباشيري، وذكر إن هذا العصر قد شهد انقلابا جيوديناميكيا في النظام التكتوني تمثل بانقلاب الاجهادات الإقليمية من الاستطالة إلى الانضغاط ، وتدل الشواهد الطباقية الحركية في المنطقة على إن الاستطالة قد تولدت كنتيجة لانفتاح محيط التيثس الجديد (New Tethes) خلال الترياسي (Triassic) بفعل انفصال الطبقين الإيراني والتركي عن الطبق العربي، مما ادىالى تكوين الفوالق اللستيرية (Listric Faults) على الحافات القارية الخاملة واشار 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. واضاف الباحث نفسه إن عدم انتظام أشكال حافات الأطباق المصطدمة في منطقة الغوران ودوران الطبق 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 2).

الجدول 2: 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 الطبق العربي خلال الطباشيري الاعلى في وضع التصادم (Collision set up) ولكن بوضعية ما قبل الغوران (Pre subductuion) مع الطبقين التركي والإيراني اللذان تمثل حافتيهما حافتين نشطتين (Active margin) نتيجة غوران القشرة المحيطية للتيثس الجديد إلى تحت هذين الطبقين (الشكل 3).



الشكل 3: **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 اللأراميدية (Laramid). و قسمت الحوض الرسوبي إلى أحواض ضمن حوضية (Intra shelf basins) مؤلفة من بيئات لاكونية محصورة في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة وبيئات بحرمفتوح 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 والعالمي تارة أخرى ،اوضح العلي (العلي ,2004) ان الهبوط التكتوني و الهبوط الناتج عن الثقل الرسوبي قد سبب هبوطا كليا بمقدار (8.89) كيلومتر وهويكافيء الفراغ المتوفر للعمود الطباقي على الحافة الخاملة.

وبالامكان تلخيص سيناريو احداث الطباشيري عبر الأعلى بثلاث فترات رسوبية, وكما يلي:

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

تضمنت هذه الفترة الزمنية ترسيب تكوينات (واره , أحمدي, 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 ، وتحديدا في منطقة بئر(Ks-1)، فضلا عن ترسيب تكوين أحمدي. 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 أحمدي.

لقد كان لبداية الحركة النمساوية الثانية الأثرالبالغ 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 أحمدي في نفس المنطقة متمثلا بالرواسب البحرية الضحلة المحصورة

(Restricted shallow marine) المتمثلة بالمارل والسجيل، وتحديدا ضمن أبار (Ks-1, AK-1, Gh-1, UmQ-1, Dn-1, Wk-1). اما في أبار وسط منطقة الدراسة (Rt-1, Rt- 2, WQ-13, WQ-115, NNU-1, NNU- 2, R-5) فيلاحظ تمثل تكوين احمدي بسحنات المياه الضحلة المتمثلة بترسبات الجبس في منطقة بئر (WQ-13) والدلومايت في منطقة بئر (NNU-1). وتجدر الإشارة الى إنه سمك التكوين يكون كبير (حيث يكون معدل سمكه 172.54 متر في آبار وسط منطقة الدراسة المذكورة اعلاه) (الجدول 3). وقد يعزى هذا السمك إلى النمو المتزايد لمرتفع العمارة الذي كان يعمل على حجز الرواسب، وبالتالي زيادة معدل الترسيب في عموم آبار 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 احداث الحركة النمساوية الثانية كان يتواصل نمو و تطور مرتفع العمارة كنتيجة لازدياد عملية الانضغاط باتجاه الحافة الخاملة، مما أدت إلى تكوين أحواض ثانوية (Sub baisnal) في المناطق الغربية وبالتالي ترسيب تكوين رميلة المتكون من المارل والحجر الجيري الطباشيري والسجيل، وبمعدل سمك كبير يصل الى (129.5) متر، بينما يبدأ بالتضحل 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 عموما 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 جانبيا فترسب تكوين مشرف على شكل حجر جيري فتاتي مع حجر جيري حاوي على الطفل و حجر جيري حاوي على بلورات الجبس والفتاتات الاحيائية للرودست ، بينما يتنحف سمك التكوين باتجاه الأجزاء الجنوبية الغربية ليختفي في أبار (Dn-1, Gn-1) ليترسب بدلا منه تكوين كفل وبمعدل سمك قليل (30) متر (الجدول 3) على شكل حجر جيري حاوي على المارل و الأنهايدرايت فقط ، الذي يعتبر مكمل للجزء العلوي من تكوين مشرف دلالة على تضحل المياه المحصورة وهدوئها الذي سمح بترسيب طبقات نحيفة من الجبس, ذكر (Sherwani,1998) ان تكوين احمدي 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 متمثلا بعدم التوافق الإقليمي الذي حدث خلال التراجع البحري العالمي والذي أمتد من السعودية والكويت وجنوب العراق حتى مناطق شمال العراق (الموصل وكركوك) ، (رازويان, 1995). وتجدر الإشارة إلى أن بداية هذا الانقطاع الترسيبي كانت نهاية الحركة النمساوية الثانية.

2- فترة التورونيان الاوسط – الكامبانيان الاوسط (88 - 76.2 مليون سنة) :

تزامن ترسيب تكوينات هذه الدورة الرسوبية (خصيب و تنومة و سعدي) خلال هذه الفترة مع بداية نشاط الحركة اللاراميدية والتي كانت عبارة عن حركة انضغاطية عملت على اكتمال عملية رفعالحافة الخاملة مما أدى إلى إحداث ميل إقليمي في الأجزاء الجنوبية الغربية لمنطقة الدراسة، وبالتالي منع وصول أي فتاتيات من منطقة الرف المستقروشهدت بداية ترسيب تكوين خصيب (Late Turonain- Early Conacian) حدوث هدوء نسبي للحركة النمساوية الثانية مع استمرار التراجع البحري العالمي الذي نتج عنه ترسيب تتابعات متجانسة السمك نسبيا 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 السرئي. 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 (57) مترا ممثلا بتعاقبات الحجر الجيري والسجيل. ومن الجدير بالذكر، أن هذا التنوع في سحنات تكوين خصيب يعتقد بانه 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 تنومة (الذي هو ضمن فترة الهدوء النسبي للحركة اللاراميدية) مع استمرار تأثير العامل البحري على ترسيب سحنات هذا الجزء من التكوين المتمثلة بمسار النظام العالي المبكر (Early high stand system tract) (الشاووش, 2002), بعد ذلك نشطت الحركة اللاراميدية وظهر تأثيرها على ترسيب الجزء الأعلى من تكوين تنومة بظهور سحنات الحجر الجيري السرئي (Oolitic limestone Facies) اتجاه الحافة، بينما ترسب ضمن البيئات الأكثر هدوأ 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 تضحلي 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 للفورامنيفرا الطافية (planktonic foraminifera chalky limestone) وبالأخص ضمن أبار غرب منطقة الدراسة حيث يصل معدل سمك التكوين إلى (284) متر.

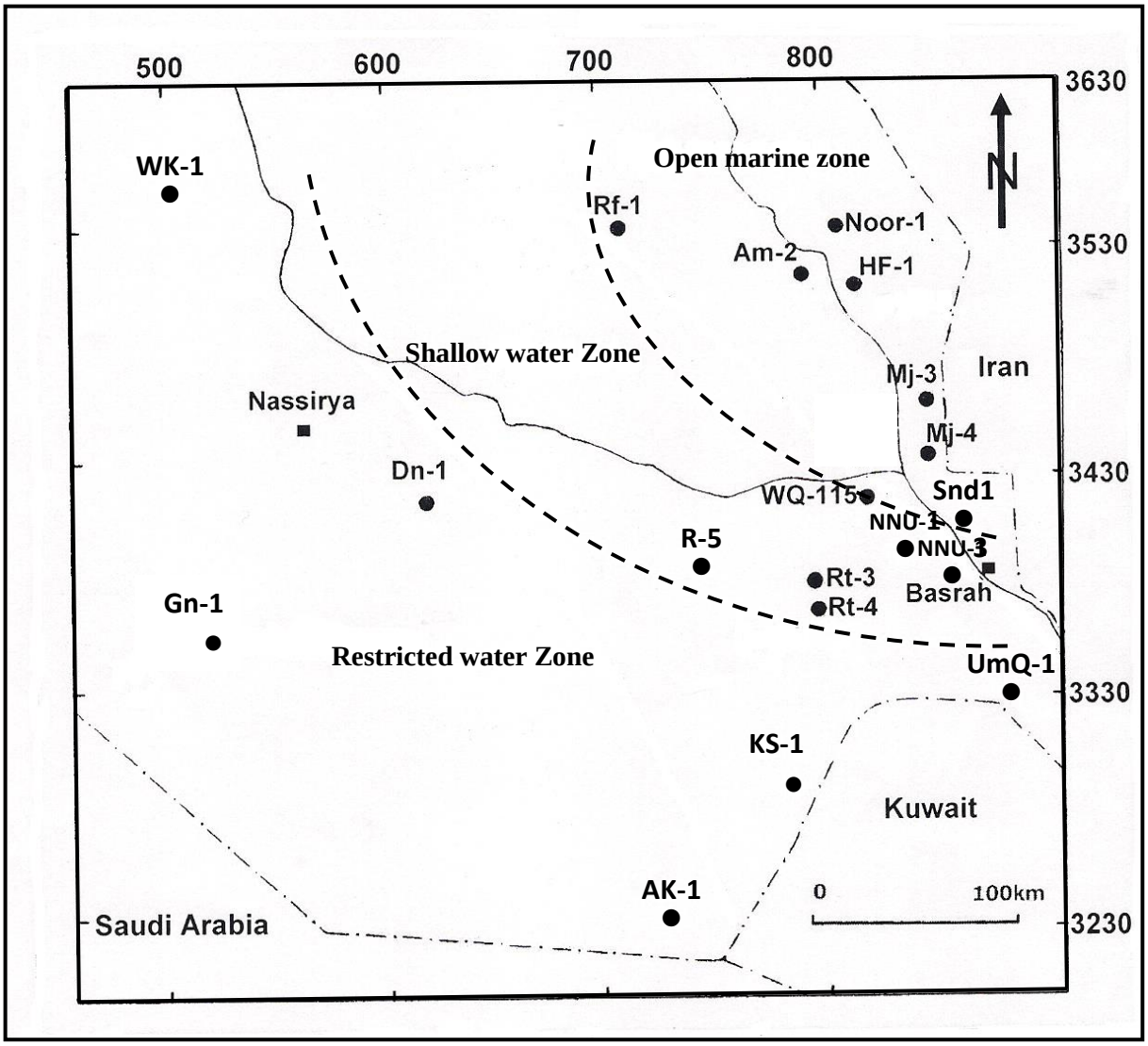
3- فترة الكامبانيان المتأخر – الماسترختيان (76.2- 65.5 مليون سنة) :

شهدت هذه الفترة ترسيب تكوينات هارثة و شيرانش وطيارات تحت تأثير نشاط الحركة اللارامیدية , 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 النريتية 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 حوضية متمثلة بسيادة الحجر الجيري المارلي والطفل و بنظام تعمق نحو الأعلى وبالتزامن معه يترسب تكوين طيارات في الأجزاء الوسطى والغربية لمنطقة الدراسة بنظام تضحلي نحو الأعلى.

نتيجة لهذا التوزيع الرسوبي في الحافة الخاملة خلال الطباشيري الأعلى تكونت ثلاث أنطقه رسوبية 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 4). 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).

الجدول 3: يوضح معدل سماكات تكوينات الطباشيري الأعلى في كل من الأنطقة الثلاثة.

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	UPPER CRETACEOUS	LORAMIDIAN MOVEMENT
Shiranish	174.08	173.928	93.75	Maastrishtian		
Hartha	379.833	216.357	97.142	Late Campanian-Maastrihtian		
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	30	Zero	Zero	Late Cenomanian		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 4: يبين الحدود الفاصلة بين الأنطقة الرسوبية الثلاثة المستنتجة من الدراسة الحالية.

الاستنتاجات

1- 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) .

2- تناوبت الحركة التكتونية إضافة إلى تغاير مستوى سطح البحر العالمي على أحداث تغاير عمودي سحني في العمود الرسوبي للطباشيري الأعلى تمثلت بالحركة النمساوية الثانية التي رسبت تكوينات واره, أحمدي, رميلة, كفل, مشرف بينما تغاير سطح البحر العالمي كان هو المؤثر في ترسيب تكوينات خصيب وتنومة الأسفل وأخيرا الحركة اللارامیدية استمرت في ترسيب تكوينات الجزء الاعلى من تكوين تنومة, سعدي, شيرانش, هارثة, طيارات.

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

4- إن نطاق المياه المحصورة هو منطقة جيدة لتوليد الهيدروكاربونات بينما نطاق المياه الضحلة تعتبر منطقة خازنة للهيدروكاربونات في حين يعتبر نطاق البحر المفتوح منطقة تجمع أحيانا إضافة إلى كونها تمثل حاجزا تمنع هجرة النفوط بسبب صفاتها السحنية المتمثلة بالحجر الجيري القليل المسامية والنفاذية.

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

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

المصادر العربية

البياتي, قيس محمد والمطوري, واثق غازي والمحمد, رافد عبد الحسن، 2010. الطباقية التكتونية للطباشيري الاسفل جنوب العراق (بحث منشور) المجلة العراقية لعلوم الارض،المجلد العاشر العدد الثاني، ص 29 – 44.

الشاووش, مازن عبد المنعم، 2002. طباقية التتابعات لتكوينات الخصيب والتنومة والسعدي في حقل غرب القرنة جنوب العراق. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم جامعة البصرة، (147) صفحة.

العلي, مسعود مرعي، 2004. تطور الحافة القارية العربية الخاملة. المدلولات التركيبية والطباقية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم جامعة الموصل، (150) صفحة.

رازويان, اواديس ملك, 1995, المقطع الطباقي 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 , 24 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., 1997. 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 Consepts and Aplications. 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. Sequencs 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.