وما ينطبق على الأغشية ينطبق على المخاريط البركانية من هذا العمر. إذ تعرضت المخاريط للحت والتخريب، بشكل فعال، أفقدها شكلها التضريسي البنيوي الأصلي، وخلق منها تلالاً شاهدة واطئة. وتشير الدراسات الجيولوجية المختلفة إلى أن النشاط البركاني قد توقف وتراجع في البليوسين في معظم البراكين الثلاثية، باستثناء بعض البراكين التي لم تخمد كلياً، و ظلت ناشطة حتى الحقب الرابع الجيولوجي.

٥ – الحقب الرابع الجيولوجي في سورية :

على الرغم من المساحات الصغيرة نسبياً، التي تشغلها صخور هذا الحقب، فإن توضعاتها المختلفة، تعد ثروة مهمة، ومورداً طبيعياً يقدم التربة الزراعية. لذا حظيت دراسة الرباعيات بعناية ملحوظة، لأهميتها في المجالات الاقتصادية– السكانية. ولهذه التوضعات دور مهم في الدراسات الجيومورفولوجية– المناخية للحقب الرابع الجيولوجي. إذ أن شكل التضاريس الحالية على سطح اليابسة هو نتاج آخر مرحلة من مراحل تطور التضاريس، أي نتاج الحقب الرابع. ولقد بلغ الاهتمام بالحقب الرابع من قبل الجغرافيين درجة دعت إلى نشوء فرع من علم أشكال الأرض خاص بها هو (جيومورفولوجيا الرباعي). وسنلاحظ هذه الأهمية عند حديثنا عن جيومورفولوجية سورية.

يقسم الرباعي في سورية إلى عصرين هما :

١– عصر البلايستوسين : ويضم الرباعي الأدنى والأوسط والأعلى. ويتألف من أربعة عصور جليدية، تخللتها فترات دافئة بينية وهي ــ من الأقدم إلى الأحدث–، بحسب التقسيمات الأوربية :

– عصر **الغونز** الجليدي. ويقابله العصر الكالابري، وعصر الفيلا فرانشيان.

(الفترة البينية الدافئة للغونز– المندل)

– عصر **المِندِل** الجليدي. ويقابله الصقلي.

(الفترة البينية الدافئة للمندل– الرس)

– عصر **الرِس** الجليدي. و يقابله التيراني.

(الفترة البينية الدافئة للرس – الفورم)

– عصر **الفورم** الجليدي.

(الفترة الدافئة لما بعد الفورم، وإلى اليوم. وتقابل عصر الهولوسين الحالي)

ويرى الباحثون في هذا الحقل استبدال مصطلح (الجليدي)، بمصطلح (المطري)، بالنسبة للعروض الجغرافية فوق المدارية والمدارية. لما ميزها من هطل وأمطار غزيرة.

٢- عصر الهولوسين : وهو العصر الحديث، ويعرف بالرباعي الحديث أيضاً. وهو عبارة عن الفترة التي يعيش فيها الإنسان الحالي.

ونظراً لأهمية الحقب الرابع لا بد لنا من التعرف على الحوادث الجيولوجية والجيومورفولوجية- المناخية التي ميزت تقسيماته المختلفة، فيما ينطبق على سورية والبلدان المحيطة بها، باعتماد عدد من المصادر الاختصاصية هي أعمال بلانكنهورن (١٨٩٦ – ١٩٣٩)، ونوفيل (١٩٣١، ١٩٥١)، وبيكارد (١٩٣٢، ١٩٣٧)، وشفارتسباخ (١٩٥٠) وايونيج (١٩٤٧، ١٩٥١) وروست (١٩٥٠)، ورايت (١٩٥١)، وفولدشتيت (١٩٥٤)، وبوتزر (١٩٥٥، ١٩٥٧، ١٩٥٨)، وريشتر (١٩٦٢)، وميرزاييف (١٩٦٢)، وكوبوري (١٩٧٠)، و عبد السلام (١٩٧٣- ٢٠٠١) وغيرهم.

ولقد أولت البعثة الجيولوجية السوفيتية الحقب الرابع عناية ملحوظة، نظراً لأهمية دراسة هذا الحقب من الناحيتين الجيولوجية والجغرافية. ولقد انعكس هذا الاهتمام بوضع مصور للتوضعات الرباعية في سورية مقياسه (١:١,٠٠٠,٠٠٠)، وقيام ميرزاييف بوضع مذكرة إيضاحية للمصور الجيومورفولوجي ذي المقياس (١ : ٠٠٠ ، ٠٠ ٥).

تميز الحقب الرابع الجيولوجي بازدياد ملحوظ في نشاط الحركات المولدة للتضاريس في سورية. واستمر بناء المناطق الجبلية في الرباعي الأدنى، خاصة في السلاسل التدمرية، والساحلية. ومع بقاء المناطق المنخفضة قليلة التأثر بالحركات المذكورة، ارتفعت الفروق الطبوغرافية بين المرتفعات، والسهول. ولا سيما أن الحركات البنائية كانت

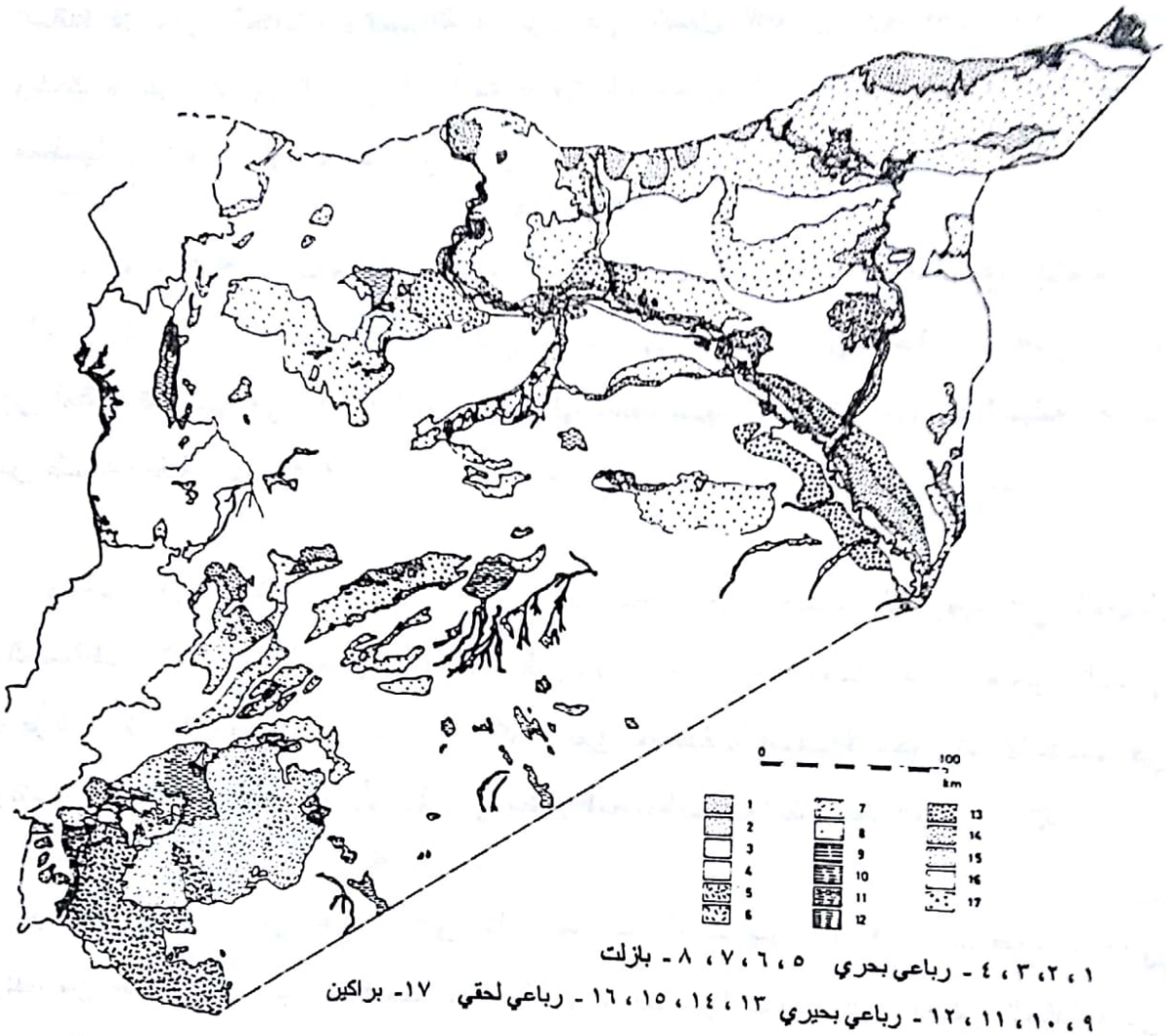
شاقولية، ورميات الصدوع تجاوزت بضع مئات الأمتار. وفي هذه المرحلة من التاريخ الجيولوجي تشكلت الشبكات النهرية الرئيسية في المنطقة، كما تكونت في أودية الأنهار الرئيسية المصطبة النهرية العليا (الرابعة فوق مستوى الزور). وفي السواحل تكونت المصطبةالبحرية الخامسة والرابعة. وكذلك نشطت الاندفاعات البركانية في الجنوب السوري، وانتشرت أغشية انبثاقية في الجزيرة.

ويلاحظ أن الحركات البنائية ومحاور التضاريس الرباعية، تتفق مع ما كانت عليه في البليوسين. خاصة خطوط الصدوع في منظومة التدمرية، وفي منظومة الفرات وصدوعها، التي فرضت على النهر خط جريانه، وتسببت في رفع الجانب الأيمن (الشامية) من الوادي، إلى مستويات أعلى من مستويات الجزيرة، يسار النهر، في الرباعي الأوسط والأعلى. ولقد استمرت تلك الحركات حتى الهولوسين، وإلى اليوم. وقد تزامن ذلك مع اشتداد النشاط البركاني في الجنوب السوري، ذلك النشاط الذي توقف مع خمود آخر البراكين في تلول الصفا قبل ٣٥٠٠- ٤٠٠٠ سنة مضت. كما تشهد الزلازل، ومعطيات القياسات الجيوفيزيائية المختلفة، علىعدم استقرار الأرض السورية إلى الآن.

وتتنوع الصخور الرباعية بتنوع الأصول والعوامل التي شكلتها. إذ تنتشر في سورية صخور رباعية من أصل لحقي نهري، وأخرى من أصل بحري، ومجموعة ثالثة من أصل نقضي جاف – لحقي، ثم توضعات رباعية ذات منشأ بحري وذات منشأ موضعي.

وتعد **التوضعات اللحقية** أهم هذه الأنواع، لدورها في بناء المصاطب النهرية المختلفة في أودية الفرات والخابور والدجلة والكبير الشمالي وبردى. وتتألف في معظمها من الكونغلوميرا والحجر الرملي والحصى والحصباء، يمسك بينها ملاط رملي- كلسي في توضعات الرباعي الأدنى أو (البلايستوسين الأدنى)، التي تحدد عمرها بواسطة اللقى الظرانية التي عثر عليها في المصطبة الرابعة فوق مستوى السهل الفيضي أو (الزور). وهي أعلى مصطبة في الأودية النهرية، لا أدناها كما يرد في عدد من المراجع والدراسات الخاصة بترتيب المصاطب في العالم وترقيمها. وستأخذ أدنى مصطبة نهرية أو بحرية في سورية رقم المصطبة الأولى فوق الزور أو البحر. ونتفق في ذلك مع تقسيم ميرزابيف (١٩٦٢، ترجمة ع. عبد السلام ١٩٧٠)

المصاطب الرباعية في القطر. أما في لحقيات الرباعي الأوسط (البلايستوسين الأوسط) فتتشكل المصطبة الثالثة فوق مستوى الزور، وتتألف من كونغلوميرا ذات حصيات متوسطة حتى صغيرة الحجم.



١ ، ٢، ٣ ، ٤ - رباعي بحري ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ - بازلت
٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ - رباعي بحيري ١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٦ - رباعي لحقي ١٧- براكين

(الشكل ٨) التوضعات الرباعية في سورية (معدل عن بونيكاروف)

وكذلك تتألف صخور الرباعي الأعلى (البلايستوسين الأعلى) من الكونغلوميرا، لكن الحصى والحصباء فيها ذات أحجام أصغر وقليلة التماسك. وهي مطبقة بشكل واضح، ويتألف الملاط الرابط فيها من ملاط كلسي – رملي، وتشكل المصطبة الثانية.

وأخيراً تظهرعلى طول الأودية النهرية الرئيسية في سورية توضعات المصطبة الرابعة العائدة للرباعي الحديث، والمشرفة مباشرة على السهل الفيضي. وصخور هذه المصطبة وكذلك صخور السهل الفيضي أيضاً مؤلفة من التوضعات اللحقية – النهرية الحديثة الحالية، معظمها من اللوم واللوم الرملي مع حصى وحصباء، مكورة بشكل جيد.

أما نوع المادة االصخرية المشكلة للتوضعات اللحقية الرباعية، فمتنوع، اقتلعته مياه الأنهار والمياه الجارية من الصخور التي مرت عليها في المجاري العليا والوسطى، ونقلتها إلى أماكن توضعها في أرض الأنهار وضفافها ومصاطبها. وهي في الأودية السيلية والجافة من طبيعة لحقية– نقضية.

وتظهر في ساحل سورية الصخور الرباعية ذات **المنشأ البحري**، في السهول والمصاطب البحرية الخمس. وتتألف الرباعيات البحرية الأصل من الحجر الكلسي البحري مع الكونغلوميرا البحرية المكونة من حصيات صغيرة مكورة، لا سيما في توضعات الرباعي الأدنى والأوسط التي تضم المصاطب الخامسة والرابعة والثالثة.

وتنتشر صخور الرباعي الأعلى على الشريط الممتد بين اللاذقية وطرطوس، وهي مؤلفة من تشكلات رملية – كلسية متماسكة وكونغلوميرا حاوية على بعض السافات من الحجر الرملي، وتشكل المصطبة البحرية الثانية. أما المصطبة الأولى (الدنيا) فتشاهد في الساحل. وتتألف من شاطىء رملي ضيق، تسود فيه الرمال المطبقة ذات الحبات المكورة وبعض العناصر الكلسية والصوانية، على شكل حصباء. وينقلب تركيب صخور هذه المصطبة والعائدة للرباعي الحديث، إلى طبقات من الحصى الصغير أو الحجر الرملي – الكلسي في بعض المواقع. وفي الأماكن التي تلتقي فيها الرباعيات اللحقية مع نظيرتها البحرية نشاهد تناوباً في التوضعات الرباعية، كما هو الحال مثلاً عند مصب نهر الكبير

الشمالي في البحر المتوسط.

وعلى العكس مما تقدم نجد أن الصخور الرباعية ذات **الأصل النقضي** لاتنحصر **بأشرطة** متطاولة (مسايرة لنهر أو خط ساحل)، بل تنتشر على مساحات واسعة في الأحواض البينية الداخلية، كما تغطي معظم أقدام الجبال، خاصة جبال لبنان الشرقية والتدمرية والوسطى وجبل عبد العزيز. كما أن شمالي البلاد مغطى بهذه الصخور المتشكلة عند أقدام جبال طوروس في تركيا والممتدة نحو الجنوب بألسنة ومخاريط نقضية واسعة.

وترجع الصخور الرباعية النقضية في سورية إلى الرباعي الأوسط والأعلى والحديث دون الرباعي الأدنى. فنقضيات الرباعي الأوسط تنتشر في حوض ووادي المجر، وحوض الدو، وعلى السفح الشمالي لجبل البشري، وشمالي البلاد عند الحدود التركية. وتتألف صخورها على العموم من الكونغلوميرا مع أحجار ذات زوايا واضحة، قد تغطيها أغشية من المواد الناعمة والحصيات أو تغشيها قشرة كلسية أو غشاء تجوية.

وتغطي نقضيات الرباعي الأعلى مساحات أكبر من غيرها من التوضعات الرباعية. إذ تنتشر في الدو، وجيرود – الناصرية، وعند أقدام لبنان الشرقية والتدمرية، كما تغطي مساحات كبيرة من أقدام جبل عبد العزيز وقره شوك. وتتألف صخورها من أنقاض لومية، والأحجار الصغيرة فيها ذات زوايا مع آثار للتكوير. أما نقضيات الرباعي الحديث فتنتشر على مساحات صغيرة على طول سفوح الجبال التدمرية ولبنان الشرقية، وعلى أطراف الأحواض البينية وجانبي وادي الفرات، وتتألف صخورها من حصباء مزواة ولوم.

كذلك تظهر في سورية توضعات رباعية مختلطة **لحقية نهرية مع نقضية سيلية جافة** ترجع في عمرها إلى الرباعي الأعلى، تغطي معظم الأراضي الواقعة شمال خط عرض الرقة في الجزيرة، وتتألف من الحصى واللوم مع أحجار صغيرة قليلة التكوير، وقد تتداخل فيها بعض عدسات من الحجر الرملي.

أما الرباعيات **البحيرية المنشأ** فلا تحتل إلا أماكن صغيرة مبعثرة على بعض

الأحواض والمنخفضات كحوض دمشق وتدمر والجبول وجيرود وحمص ومنخفض الغاب والأحواض المغلقة على الحدود العراقية وبعض أحواض الحماد. ويرجع عمر هذه التوضعات إما إلى الرباعي الأعلى أو الرباعي الحديث. وتتألف من مواد ناعمة مسامية مطبقة تمثل صخر الترافرتان، كما يدخل في تركيبها الغضار المطبق. وينتشر الكلس الممثل بالطف البحيري في هذه التوضعات. و يدخل الجص في منخفض الجبول وجيرود وتدمر في تركيب الصخور.

أما في الغاب فيظهر الرمل مع اللوم واضحاً في الرباعيات البحيرية. وتزداد نسبة اللوم والغضار المطبق في البحيرات العائدة للرباعي الحديث، كما في الأحواض المغلقة على يسار الفرات وقرب الحدود العراقية.

وأخيراً توجد في سورية، الرباعيات **الموضعية** التي تعود إلى الرباعي الأدنى، وتظهر على شكل قشرة كلسية أوقشرة جصية. والنوع الأول أوسع انتشاراً ويغطي مساحات واسعة واقعة غرب الفرات في الصحراء السورية. وقد يصل سمك القشرة الكلسية إلى(٠,٥- ١ م)، وتتوضع فوق العديد من المخاريط النقضية، والصخور الأخرى، وتكون درنية من الأسفل وترتكز في الغالب على وسادة من التربة الناعمة رقيقة.

أما الرباعيات **الريحية الأصل** فقليلة الأهمية وسنتعرض لها في جيومورفولوجية سورية.

البركنة والصخورالانبثاقـية (الاندفاعية) الرباعية:

تعد الصخور الانبثاقية الرباعية مظاهر طارئة في جغرافية سورية، تطبع جميع مظاهر الحياة الجغرافية في مناطق وجودها، بطابعها. ابتداءاً من جيومورفولوجية المنطقة وحتى أسلوب بناء المساكن الحجرية في حوران وجبل العرب. ويشغل الغشاء الانبثاقي الرباعي مساحة تقدر بـ : (٤٢٠٠ كم ٢) من جنوب سورية، كما يغطي بقاعاً صغيرة في الجزيرة وجرابلس ووادي نهر الأسود (قره صو) وغيره. وتتألف صخوره من صبات

لابية من البازلت متعاقبة، يندس بين الصبة والتالية غشاء رقيق من التربة الناشئة عن العوامل المناخية، في الانبثاقات العائدة للرباعي الأدنى.

وتشير المصورات الجيولوجية والصور الجوية والدراسات المختلفة، أن صبات الرباعي الأدنى انبثقت على طول شقوق تكتونية ذات اتجاه شمالي- غربي ارتصفت على طولها صفوف من المخاريط البركانية. ومراكز الانفجار المتمثلة بالبراكين هي عبارة عن مخاريط مجزوزة القمم ذات انحدارات لطيفة خالية من الفوهات ومدورة القمم، ومؤلفة على الغالب من الخبث واللابات والحطام البركاني المشتمل على الطف والقنابل والحجارة البركانية. وتقدر ثخانة الغشاء الانبثاقي للرباعي الأدنى بنحو (١٠٠ م). وتختلف هذه الثخانة حسب طبوغرافية التضاريس التي غطتها، فهي رقيقة على العلوات وثخينة في المنخفضات.

أما بازلت الرباعي الأوسط فواسع الانتشار، لا في جنوب غربي البلاد فقط، بل وفي شمالها الشرقي أيضاً. فنجده في غرب هضبة حوران، وفي بقاع متفرقة غرب جبل العرب وأطراف الصفا الشرقية، وكذلك وفي الجزيرة ومنطقة فروع تارت العلب (طراق العلب). والأغشية الانبثاقية هذه مؤلفة من البازلت العادي والبازلت القلوي. وتظهر على شكل مسكوبات لابية متراكبة كما في وادي الرقاد مثلاً. ومصادر الصبات الرباعية الوسطى تشبه مثيلاتها من الرباعي الأدنى من حيث كونها شقوقاً تكتونية ذات اتجاه شمالي غربي- جنوبي شرقي، مع فوهات بركانية على امتدادها. يضاف إلى ذلك وجود بعض الشقوق القليلة ذات الاتجاه الشمالي الشرقي. وهنا، وعلىالرغم من تعرض المخاريط البركانية للتخريب بالعوامل المناخية الخارجية، ما زالت الفوهات واضحة في قمم البراكين، ويمكن التعرف عليها بسهولة. وتتركب المخاريط من مواد مشابهة لمواد مخاريط الرباعي الأدنى تقريباً، كما تتقارب ثخانات صبات الفترتين.

أما انتشار بازلت الرباعي الأعلى فقد ترافق مع تراجع النشاط البركاني، و اقتصر وجوده على خمس مسكوبات انبثاقية صغيرة، متفرقة، توجد في شمال غربي جبل البشري وشماله، وشرق الرقة. وتتفق مواقع هذه المسكوبات مع خطوط شقوق تكتونية ذات محاور

شمالية، شمالية شرقية، وتنهض فوق سطوح بعضها بعض البراكين ذات التركيب المعقد من النموذج الفيزوفي. ويغلب على صخور مسكوباتها؛ البازلت العادي والقلوي. ولا زالت محافظة على بنيتها الأصلية بشكل جيد. وتنتشر في جنوبي وجنوب غربي سورية، كما تنتشر في شمال شرقي، وشمال غربي البلاد. وكان انبثاقها على طفرات سبع. وتتألف صخورها من البازلت العادي والقلوي، الذي يغلب عليه نموذج الباهي- باهي الحبلي. والصبات محفوظة بشكل جيد جداً. ومصدرها سلاسل من البراكين يدخل في تركيب صخورها الخبث البركاني والطف ومواد خشنة حطامية من البريش الطفي واللابات والقنابل والأحجار البركانية. وترتصف هذه البراكين على محاور شقوق وصدوع ذات اتجاه شمالي غربي- جنوبي شرقي، إلا ماندر.

عاد النشاط البركاني في الرباعي الحديث، فغطت المسكوبات مساحات مهمة حتى قبيل ٣٥٠٠- ٤٠٠٠ سنة مضت، تاريخ آخر الانفجارات البركانية في سورية.