الخريطة التكتونـــيه لافريقيا

قـــــراءة وتحلـــــيل

دكتـــورة آمـــال اسماعـــيل ثـــاور

كلـــــية الآداب ـــ جامعـــة القاهـــرة

قســـــم الجغرافـــــيا

Summary

Reading & Analysis of The

International Tectonic Map of Africa.

The Tectonic map of Africa scale 1 : 5,000,000, shows the choronology of successive orogenies. Thus it differs from the geological map, which shows the geologic structure and rock types. In the same time, it differs from the structural map, which shows the distribution of the structural units or regions and some tectonic structures.

The successive of orogenies appears on the map by a colour scale, in which every orogeny takes distinctive colour. For example PD orogeny takes the red, and the PA orogeny is blue ect.. In addition there are groups of signs, one for the lithology and the other for the tectonic structures. The map reflects the main characters of Africa as asolid shield, with the exception of its north-west and south-west margins. It consists of igneous and metamorphic rocks. These old rocks appear in many places as outcrops, between them there are many basins. For that Africa is the continent of swells and basins.

From the map we can identify more than ten orogenies dated back to the Archean and Precambrian, and two recent ones. The old orogenies of the Archean are divided as Follow (From old to recent.) :-

- Archean Orogeny PD 3000-3500 million, years, and it is divided to PD_2 & PD_1.
- Early Precambrian PC 1800-2000 million years, and is divided into Pc_2 &Pc_1.

— Middle Precambrian PB 900-1500 m. years, and is divided into PB_2 & PB_1

— Upper Precambrian PA 600-750 m. years, and is divides into PA_2 & PA_1.

There is also a sedimentary cover belongs to this Period Pa.

— Eocambrian Orogeny PP 570-580 m. years, and belongsto it another sedimentary old cover.

— An Orogeny with undetermined date PX.

The recent orogenies are : -

— The Variscian orogeny 300 m. years. in the capides in the south, and Anti-Atals in the north.

— The Alpian Orogeny 50 m. years, in the north-west.

There are groups of basins seperate the old chains, They are two groups in the north part of the continent. They extend from west to east, the first group lies north of the chain of Ahaggar, Tibesti, Ouanat and the red sea Mountains. The second lies to the south. The third group of basins in the middle and south of the continent extends from north to south Like Congo basin. All these basins had covered by sedimentary covers, related either to Paleozoic or to the Secondary and Tertiary.

The map shows also fault-lines, which conenterate in the east. There are many Faults in the west like Niger & Benue Valleys. Vulcanicity in Africa, associates with fault-lines. Lava flows are found in the east, in the Sahara and in the west, most of the islands around the continent are Volcanic.

There is a good relation between the features in the tectonic map, and the land forms of the contiment, and the distribution and kinds of minerals.

Geographers can benefit from these kind of maps in the geomorphological and econmic approaches.

مقدمـــــــة :

الخريطة التكتونية هى التمثيل البيانى لتاريخ الحركات الالتوائية فى قارة من القارات أو دولة من الدول ، بالاضافة الى البناء التكتونى وما يرتبط به من ظاهرات • وهى بذلك تختلف عن الخريطتين الجيولوجيه والبنائيه ، فالأولى أى الجيولوجيه توضح التاريخ الجيولوجى وتوزيع تكوينات العصور المختلفة ونوع الصخور وأعمارها بالاضافة الى بعض عناصر البنيه الرئيسيه ، اما الثانية وهى الخريطة البنائيه فتهتم بتأريخ أو تتابع التطور الاورجينى والاقاليم البنائيه التى تتكون منها الكتل القاربه والاحواض المحيطيه •

ورغم ان موضوع تحليل الخريطه التكتونية من الموضوعات التى تخص الجيولوجى بدرجة أكبر من الجغرافى • الا انه اتضح لى من خلال دراستى لها ، ان هذه الخريطة وما توضحه من معلومات تضفى الكثير على دراسة موروفولوجية القارة ، حيث تظهر صخور القاعدة التى تعرضت للالتواء على هيئة حافات مرتفعة تفصل بينها مناطق حوضية منخفضة وهـذه الظاهـــرة هى المسئولـه عـــن تميـز أفريقـــيا بظاهرة الحافات والاحواض ، كذلك هنا لك ارتباط واضح بين الالتواءات وغيرها من أنواع البنيه ذات الأعمار المختلفة ، وبين وجود أنواع معينه مـن المعادن وهو ما سيوضح تفصيلا فى الدراسة التطبيقية فى نهاية المقال •

والجديد فى الخريطة التكتونية ، هو تركيزها على دراسة الحركات الالتوائية التى تعرضت لها صخور القاعدة الاركية • وهو أمر ما زال فى حاجة الى المزيد من الدراسة ، الأن هذه الصخور ـــ كما هو معروف ـــ لا تتعرض للالتواء لصلابتها ، وانما تتعرض للانبعاج أو الانتفاخ •

وبما أن موضوع هذا المقال هو قراءة الخريطة التكتونية الأفريقيا ، فاننى سألتزم بما جاء بها وبمذكرتها التفسيرية ، رغم بعض الحقائق التى قد نعترض عليها ، مثل عدم وجود فارق بين الأركى وما قبـــل

الكمبرى ، فكلاهما واحد ، ومع ذلك فقد جاء بالخريطه أن الأركى أقدم • كذلك جاء ترتيب الحركات الالتوائية فيما قبل الكمبرى عكس ما تعودنا من ترتيب للتتابع الجيولوجى فقد رمز لأقدمها بالحرف(٢) وأحدثها بالرمز(١)

ولتيسير تتبع بعض الخطوط العامه لما هو وارد بالخريطة ، قمت بتصغير الخريطه الأصليه ، وتبسيط المعلومات التى توضحها ، واستخدام التظليل بدلا من الألوان ، وهذه اللوحات مرفقه بالمقال •

وفكرة رسم الخريطة التكتونية حديثة ، ظهرت فى الخمسينات من هذا القرن بنشر خريطه الاتحاد السوفيتى التكتونيه عام ١٩٥٦ • ومنذ ذلك التاريخ ، اتجه التفكير الى رسم خرائط تكتونيه لجميع القارات ، ولهذا تشكلت لجنه دوليه لتنفيذ المشروع ، انبثقت من اللجنة الخاصة برسم خريطة العالم الجيولوجية ، وذلك أثناء انعقاد الدوره العشرين للمؤتمر الجيولوجى الأول الذى انعقد فى المكسيك عام ١٩٥٦ •

وكان أول عمل لهذه اللجنه الفرعيه ، هو رسم خريطه تكتونيه لاوربا بمقياس ١ : ٢٫٥٠٠٫٠٠٠ واستكملت أثناء انعقاد الدوره الحاديه والعشرين للمؤتمر الجيولوجى الدولى الذى انعقد فى كوبنهاجن عام ١٩٦٠ ، وتم طبعها ونشرها عام ١٩٦٤ أثناء انعقاد الدوره الثانية والعشرين للمؤتمر فى نيودلهى•

وكان رسم خريطه أفريقيا ثانى عمل تقوم به اللجنه ، حيث اتفق على رسمها عام ١٩٦٠ فى كوبنهاجن ، وعرضت الخرائط مرسومة باليد فى المؤتمر عام ١٩٦٤ ، ثم نشرت ، وأهديت الى المؤتمر الثالث والعشرين فى براغ عام ١٩٦٨ • أى ان عملية رسم الخريطة ونشرها استغرق ثمان سنوات •

وقد رسمت خريطة أفريقيا التكتونية بمقياس ١ : ٥٫٠٠٠٫٠٠ بنفس طريقة خريطة أوربا • وتم العمل على أساس تقسيم القارة الى ست مناطق غير متساوية المساحة قام برسم وتحقيق كل منها الجيولوجيون الآتية اسماؤهم : ـ

١ ــ شمال غرب أفريقيا	*G. Choubert & A. Faure-Muret*
٢ ــ غرب أفريقيا	*J. Sougy*
٣ ــ شمال شرق أفريقيا وشبه الجزيرة العربية	*L. Dubertret*
٤ ــ وسط أفريقـــيا	*J.L. Mestraud*
٥ ــ شرق أفريقـــيا	*J.W. Pallister*
٦ ــ جنوب أفريقـــيا	*F. Truter & O. R. Van Eeden*

وصف الخريطـــة :

تقع الخريطة فى تسع لوحات ، اللوحة رقم ٧ منها للمفتـاح فيه تاريخ لجميع الحركات الالتوائية وتوزيعها واسمائها المحلـية ، امـا المظاهر البنائيه كخطوط الالتواء والانكسار والظاهرات البركانيه ومظاهر الاندفاع والتداخل والصخور المتحوله والبلوطونيه ، توضح بواسطة مجموعه من الـرموز اما سوداء أو ملونه ومطبوعـه فـوق الالوان الاساسية ، فى مفتاح كل لوحة من لوحات الخريطة •

ويبلغ طول اللوحه ٥٩ سم وعرضها ٥ر٥٨ سم وتشمل حوالى ٢٧ درجة طولية و ٥ر٢٦ درجة عرضية أى انها تشغل مساحة تقدر بحوالى ٧ر٦٢٨ر٧٥٠ كم^{٢} وبعض اللوحات يشغل اليابس منها مساحة كبيرة كما هو الحال فى اللوحات أرقام ١ ، ٢ ، ٥ ، ٦ ، • وأقل مساحة لليابس تمثلها اللوحة رقم ٩ التى تشتمل على جزء صغير من شرق أفريقيا فى موزمبيق وجزيرة مدغشقر وهى نصف مساحة اللوحات الأخرى ، ثم اللوحة رقم ٤ لساحل غانا بغرب أفريقيا •

ويظهر تأريخ التتابع الالتوائى Chonorology of Successive Orogenies عـلى الخريطـة التكتـونية بواسـطة مقيـاس للالـوان ، كمـا تمثـل مظـاهر البنيـة بواسـطة مجموعـة مـن الرمـوز الاصطلاحية • وتوضح الخريطة جميع الدورات الالتوائية ابتداء مـن التواءات الأركى وما قبل الكمبرى وحتى الالتواءات الحديثة كل منها بلون محدد وعاده ما تمثل التواءات الدوره الواحدة بلون واحد ولكن

بدرجات مختلفة حسب الحركات الالتوائيه التى حدثت فى كل دورة وقد تمثل بأكثر من لون ــ كالالتواءات الالبيه مثلا • وهنا ترمز الالوان الى أعمار الالتواءات التى تتكون منها السلسلة والاحواض المرتبطه بهـــــا •

وقد استخــدم اللون الاحمــر المائــل الى البرتقالى لالتواءات البريكمبرى الغير محــددة العمــر (PX) ، كمــا تلون التواءات البريكمبرى المبكره أو الاركى (PD) باللون الأحمر ، والتواءات البريكمبرى الادنى (PC) باللون الاحمر القرنفلى الفاتح والبريكمبرى الأوسط (PB) باللون البرتقالى • اما التواءات البريكمبرى الأعلــى فيرمز لها باللون الازرق وتكوينات نهاية البريكمبرى واوائل الكمبرى باللون البنفسجى •

والسلاسل الالتوائيه الاحدث فألوانها مختلفه ، حيث تلون السلاسل الفارسكيه باللون البنى بدرجاته وقد توضع فوقه بعض الرموز مثل حرف V • وتأخذ الالتواءات الالبية اللون الأصفر بــدرجاته المختلفه وفوقه بعض التظليلات أحيانا •

وتنقسم الأغطية الرسوبيه فى أفريقيا الى قسمين لكل منها لــون محــــدد وهــــى : ــ

(أ) أغطيه رسوبيه قديمة ترجع الى الباليوزوى وتأخذ اللــون النبيتى بدرجاته حسب السمك • وتــزداد درجــة اللون بقلة السمك والاقتراب من صخور القاعدة ، وتقل بزيادة السمك ، ويفصل بين درجات اللون خطوط أعماق تحدد سمك الرواسب فوق صخور القاعدة الاركيه •

(ب) أغطيه رسوبيه حديثة وحددت فى الخريطه على انها تشــمل كل الصخور التى ترسبت بعد الباليوزوى • أى تشمل رواسب الزمنين الثانى والثالث • وتلون باللون البنى المائل للأصفر (البيج) والسميك جدا يأخذ اللون الرمادى وكما هو الحال

فى أغطية الباليوزوى تفصل خطوط الاعماق بين الصخـــور المختلفة السمك •

وبالاضافه الى الالوان الأساسية السابقه ، توجد مجموعة أخـــرى من الألوان هى عباره عن علامات اصطلاحيه ، توقع اما سوداء أو ملونه ومطبوعة فوق الالوان الأصليه وتنقسم الى مجموعتين :

(أ) مجموعة خاصة بنوع الصخر Lithology

يرمز لها بمجموعة من العلامات السوداء أو الملونة مرتبطه ببعض الدورات الالتوائيه السابقه مثل : ــ

١ ــ الجرانيت ويرمز له بعلامة + سوداء فوق اللون الاساسى أو الأحمر ويختلف طول هذه العلامة ، كما يختلف وضعها من رأسى الى مائل حسب عمـــر الجرانيت ونطاقات تداخلـــه وارتباطه بالحركات الالتوائيه •

٢ ــ صخر الماجماثيت ويرمز له بعلامات ر باللون الاحمر •

٣ ــ الصخور المتحوله ويرمز لها بشرط مائله حمراء اللون •

٤ ــ الصخور القاعديه المتداخله وتلون باللون الاخضر على درجتين الداكن للصخور فوق القاعـــديه ، والافتح قليلا للصـــخور القاعـــديه •

٥ ــ التشارنوكيت علامة ٧ خضراء اللون فوق اللون الاساسى •

٦ ــ الطفوح البركانية باللون الاصفر المهشر بخطوط غير منتظمة سوداء اللون كما توضح المخاريط البركانيه النشطه بخطوط هاشور حمراء ، والخامدة بخطوط سوداء ، كلاهمـــا عـــلى شـــكل مخروط •

٧ ــ التكوينات الرسوبيه وهى لا تحمل اى علامات وتلون بالالوان الاساسية ماعدا السلاسل الالتوائيه الحديثة التى تحتوى على

مناطق تحول توضح باللون الاحمر • اما الاتجاهات التكتونية فى المجموعات المتحولة فيرمز لها بخطـــوط داكنـــه من نفس اللون كما فى لوحة رقم ٦ بالخريطة الأصليه •

٨ ــ البنيات الحلقيه وتمثل بدوائر برتقاليه بداخلها علامة+ باللون الاســـود •

٩ ــ صخور الامفبوليت وهى نتاج تحـــول الصخور البركانيـــه القاعديه يرمز لها بشرط خضراء مائله فوق اللون الاصلى •

١٠ ــ النطاقات الى تأثرت باستعادة النشاط والتى ترجـــع الى ٥٠٠ ــ ٦٠٠ مليون سنه يرمز لها بخطوط زرقاء والاقدام اى منذ حوالى ١٠٠٠ مليون سنه يرمز لها بنفس الخطوط ولكن باللون الاسود وتوجد فى جنوب افريقيا (١) •

(ب) البنيات التكتونية : Tectonic Structures

توضح هى الاخرى بمجموعة من الرموز بعضها ذى الوان فاقعـــة موقعه فوق الالوان الاساسيه للدورات الالتوائية ، وبعضـــها الاخـــر اسود • ويدل اللون عادة على عمر الالتواء • فمثلا يرمز لاتجـــاهات السلاسل الالبيه باللون الاســـود بينما يرمز لاتجاهات بقية السلاسل واعمارها بخطوط فاقعه من نفس اللون • أما بقية المظاهر البنائيه فتوضح باللون الاسود على النحو التالى :

١ ــ الالتواء المحدبه خطوط مغزليه الشكل تدق عند الاطراف باللون الاسود • ويدل شكل الخط على شـــكل الالتواء المحـــدب اذا كان مائلا أو رأسيا معكوسا •

٢ ــ الالتواءات المقعرة توضح بنفس الشكل السابق ولكنها مجوفه من الوســـط •

---

(١) لوحـــة رقم (٨) من الخريطة الأصلية .

٣ ــ الاقواس والقباب توضح بدوائر او خطوط مهشرة من الخارج بينما الاحواض والمنخفضات التكتونيه فتوضح بنفس الخطوط ولكن الهشير من الداخل اى حسب زوايا ميل الطبقات •

٤ ــ الانكسارات والشقوق توضح بمجموعة من الخطوط السوداء المتصله السميكه نوعا • وقد توضح الشقوق بخطوط غير متصله •

٥ ــ الصخور المندفعه والحلبات توضح بخطوط سميكه نوعا مدببه فى نهايتها وتشير الاسهم الى الوحدات المدفونه •

وبالاضافه الى الرموز والعلامات الاصطلاحيه السابقة توجد رموز أخرى توضح بعض الظاهرات مثل قباب الملح التى تأخذ دوائر أو اشكال بيضاوية زرقاء اللون والمدفونة منها بخطوط تهشير زرقاء المجسا كذلك موضح حدود الباليوزوى والمجمعات التى توضح عمق صخور القاعدة بعلامة • ــ ١١٥٣ م والتى لم تصل صخور القاعدة بعلامة • ــ ٧٢٤ والثالثة التى تصل الى تكوينات لباليوزى بعلامة + ١٠١٨ •

ومن ذلك يتضح مدى ضخامة المعلومات التى تحتويها الخريطة التكتونية لافريقيا ، والتى تدل على تعقد البناء الجيولوجى للقارة ، وتساعد كثيرا من الدارسين على الاستفادة منها •

بنية القارة .

اتجهت الاراء الحديثة الى ان قارة افريقيا اخذت شكلها وموقعها الحالى فى الكرتياسى ، وذلك بانفصالها عن كل من امريكا الجنوبية والهند واستراليا وانتاركتكا شكل (١) • وما زالت اثار هذا الانفصال واضحة حيث توجد بعض الكتل القارية المتخلفة عن انفصال الهند وزحزحتها صوب الشمال الشرقى ، مثل الكتله الجرانيتيه الواقعة شرق ساحل كينيا بحوالى ١٨٠٠ كم مكونه جزر سيشل • وجزيرة مد غشقر اكبر الجزر

القاربة المواجهة لساحل افريقيا • وهى من حيث نوع الصخور والبنيه جزء لا يتجزأ من القارة •

وبالمثل تظهر اثار الانفصال فى غرب القارة نتيجة لانفصالها عـــن امريكا الجنوبية ممثله فى اخدود نهر النيجر ورافده نهر بنوى (الخريطة رقم ٢) والاخدود الاخر يرجع عمره الى الكريتاس (١) اى نفس العصر الذى ظهرت فيه القاره • ويستمر امتداد هذه الأخاديد فى جويانا بامريكا الجنوبية وهذا يؤكد اتصال افريقيا بأمريكا الجنوبيه قبل الانفصـــال وتكون المحيط الأطلنطى •

وقد ادى تكسر قارة جندوانا الى تكون انبعاجات واخاديد عميقه فى سطحها ، وانتشار طفوح من الصخور الذائبه مثل طفوح دراكنز برج فى الجنوب • كما ادى ايضا الى تحرك كتلة افريقيا التكتونية • African Tectonic Plate نحو اللشمال الغربى مع حركة كتلة او راسيا ، فنتج عن ذلك انحصار الرواسب البحرية بين الكتلتين والتوائها فى الزمنين الثانى والثالث مكونه جبال اطلس وجبال الالب •

ولم يقتصر التكسر الذى تعرضت له قارة جندوانا عـــلى ماسبق ، وانما استمر فى الزمن الثالث بتكون الاخدود الافريقى منذ حوالى ٢٠ مليون سنه • وحدوث هذه الانكسارات الهائلة دليل قاطع على استمرار انفصـــال الكتل التكتونية وان هنـــاك محيطـــات اخـــرى فى طـــريقها الى التكوين ، كما انه دليل ايضا على استمرار زحزحة القارات • ويبلغ اتساع اخدود البحر الاحمر ــ اكثر مناطق الاخدود الافريقى اتســـاعا وعمقا ــ اكثر من ٣٠٠ كم وتختفى من قاعـــه صخور السيال ليحل محلها الصخور القاعديه • وقد ارتبط بتكون الاوديه الانكساريه العملاقه فى شرق القاره انبعاج هائل فى صخور البريكمبرى ، وخـــروج وانتشـــار طفوح اللافا على طول خطوط الانكسار •

وتحمل القاره علامات واثار الحركات الارضية القديمه التى حـــدثت

---

1) King, L., The Morphology of the Earth, Oliver & Boyd, London & Edinburgh, 2nd Edit., 1967, P.P 270-271.

قبل تكسر قاره بنجايا ، وهذا يفسر التشابه بينها وبين غيرها من الكتل التكتونيه الاخرى سواء فى نصف الكره الشمال كالكتله اللورنسيه والسيبيريه والاسكندنافيه أو فى نصفها الجنوبى • فأعمار السلاسل الالتوائيه واحدة حيث تعاصر الحركة ب ء فى الاركى حركة الكاتاركى Katarchaean فى روسيا وحركة ب ء الممثلة جبال الاحجار واطلس العظمى وكتله رجوبيت الحركة الالجوميه فى كندا وهكذا • ويمكن التعرف من الخريطه على اتجاهات ومحاور هذه الالتواءات مثل التواءات البريكمبرى ذات المحاور الشمالية الشرقيه ــ الجنوبيه الغربية فى غرب افريقيا •

وخلال تاريخ القاره الجيولوجى الطويل ، تعرضت كثيرا لتكون الانبعاجات والمنخفضات ، وكانت النتيجة تكون مجموعة من الاحواض تفصل بينها حافات مرتفعة • ونتيجة لطول تعرض هذه الحافات للتعرية انكشفت صخور ما قبل الكمبرى ، بينما امتلأت الاحواض بالرواسب الاحدث • وبناء على ذلك تعتبر بنية افريقيا الحاليه ، نتاج العمليات التى سادت على نطاق عالمى لملايين السنين • وتلعب البنيه دورا هاما فى تأثيرها على تضاريس القارة ، مما يجعلها تنفرد بخصائص مورفولوجيه وتضاريسيه متميزة •

وتتكون القارة فى معظمها من صخور اركية قديمة نارية ومتحولة يرجع عمرها الى اكثر من ٣٥٠٠ مليون سنه ، وذلك باستثناء اطرافها الشمالية الغربية والجنوبيه الغربية • وتظهر صخور القاعدة القديمة على السطح فى حوالى نصف مساحة القارة (١) وتمتد من غينيا فى الغرب حتى الصومال فى الشرق ، ومن جنوب افريقيا جنوبا حتى مصر شمالا(٢) ويتفاوت ارتفاعها من هضاب شرق افريقيا التى يزيد ارتفاعها عن ١٥٠٠ متر الى الاحواض المنخفضة التى تغطيها الرواسب ــ ٢٥٠٠ م فى حوض سرت(٣) و ــ ١٣٢٠م فى حوض الكونغو(٤) •

1) Buckle, C., Landforms In Africa., Longman, London, 1978, P. 4.
2) Fitzgerald, W. Africa, Methuen & Co LTO, London, 1968, P.I
(٣) لوحة رقم ٢ من الخريطة الاصلية .
(٤) لوحة رقم ٥ من الجريطة الاصلية .

الحركـــات الالتوائـــية القديمـــة :

وتشمل جميع الالتواءات التى حدثت فى الاركى وماقبل الكمبرى • وقد تعرف العلماء على أربع دورات التوائيه رئيسيه رمز لها بالحروف ا ، ب ، حـ ، ء وعلى هذا تصبح أ طبقا للتتابع الجيولوجى هى احـــدث الحركات بينما ء هى اقدمها واتفق على تقسيم كل دوره من الـــدورات السابقه الى حركتين هما ١ و ٢ ، وعلى ذلك اصبح عـــدد الحـــركات نمانيه ، بالاضافة حركة تاسعة تمت فى نهاية البريكمبرى وبداية الكمبرى وحركة عاشره غير محددة التاريخ رمز لها بالحروف Eocambrian

وبناء على ذلك نجد ان عدد الحركات الالتوائيه التى اصابت كتلة افريقيا القديمة عشرة بالاضافة الى حركات ثانوية اخرى • وهذا عكس ما كان يعتقد الكثيرون(١) منذ وقت ليس ببعيد ان القارة عبارة عـــن كتلة صابة تأثرت بالانكسار ولم تتأثر بالالتواء الاعلى نطاق محدود ، وانها نتيجة لصلابتها قاومت حركات الضغط فى القشرة • ورغـــم ان هؤلاء الكتاب قد ذكروا بعض الحركات الالتوائيه التى اصابت صخور الكتلة وتشابهها مع الكتلة اللورنسية فى كندا ، لكنهم لم يتأكدوا من وجود ادلة طبوغرافية لهذه البنيات القديمة بسبب تتابع عمليات التعرية عليهـــا •

وبعد نشر الخريطة التكتونيه تأكد بصورة قاطعه تعرض صـــخور الكتلة للحركات الالتوائية ، بدليل انتظام هذه البنيات فى سلاسل طولبه تفصل بينها احواض مقعرة وان كان كنج(٢) ذكر ان الفارق بين التواءات الاركى والالتواءات الحديثة هى ان الاولى تغطى مساحات واسعة بينما تمتد الثانية على طول نطاقات طويلة ضيقة وهذا فعلا واضح من الخريطة

---

1) Mountjoy, A., & Embleton, C., Africa, Hutchinson Educational, 2 nd Edit., 1967, P. 24

5) King, L., Or. cit., P.67

التكتونيه ومن دراستنا لجميع السلاسل الالتوائيه الاحدث التى تتكون من صخور رسوبية ترسيت على طول هوامش البحار الجيولوجية ، اما عن سبب حدوث التواءات الاركى والبريكمبرى فترجع الى ضغوط ذاتية بفعل جاذبية الارض نتج عنها بنيات ارضية متشعة شبة راسبة وهذا راجع الى نشاط التموجات الجانبية Cymatogenic على نطاق واسـع •

وتتكون هذه البنيات من الصخور النارية وعلى رأسها الجرانيت وكثير من الصخور الاخرى كالسينايت والصخور القاعـدية وطفوح اللافا ، بالاضافة الى الصخور المتحولة كالنيس والشيست وغيرهما •

الـدورات الالتوائـية القديمة :

وتنقسـم الى :

١ ــ دورة الاركى ب د Archan Orogeny (PD)

وتمثل اقدم السـلاسل الالتوائيه بالقـارة ، وتنتمى اليهـا بعض السلاسل التى يرجع عمرها بين ٣٠٠٠ ــ ٣٥٠٠ مليون سنه والتى توجد فى جنوب افريقيا ويرمز اليها ن ء ٣ • وعموما تنقسم التواءات هـذه الدورة الى حركتين ساسيتين هما :

(أ) ب‌د٢ وهى الاقـدم وترتبط بالحركة الالتوائية التى حدثت منذ حوالى ٣٠٠٠ مليون سنه •

(ب) ب‌د١ وحدثت بين ٢٥٠٠ ــ ٢٦٥٠ مليون سنة •

ودراسة هذه الالتواءات وتوزيعها كالاتى :

(أ) ب‌د٢ •

من اهم السلاسل التى تكونت خلال هذه الحركة نظام غرب النيل على طول الحدود بين الكونغو والسودان • وتمتد السلاسل صـوب الجنوب الشرقى حتى نهاية الطرف الشمالى للاخدود الغربى شـمال

بحيرة موبوتو (البرت) (١) • وينتمى اليها ايضا نظام سوازيلاند فى جنوب افريقيا وعمره اكثر من ٣٥٠٠ (٢) مليون سنه ويتألف من صخر السيانيت ، وجرانيت بولاوايو (٣٠٠٠ مليون سنه) الذى يكون تلالا جنوب المدينة تعرف باسم (تلال ماتابو Matapo) • وتمتد هده التكوينات شـــمالا وشرقا لتشـــمل كل اراضى روديســـيا حيث تتخللها الصخور القاعديه وفوق القاعدية واكبر امتداد لها ممثل فى السد العظيم وفى موزمبيق يفصلها عن رواسب السهل الساحلى الحديثة شريط مـــن غطاءات الباليوزوى الرسوبيه •

وقد تم التعرف على هذه السلاسل القديمة ايضا فى اقليم كاساى وفى سير اليون ، وكل الجزء الجنوبى من جزيرة مدغشقر •

(ب) حركة بد (١) (PD_1)

وهى حركة احدث نسبيا يتراوح عمرها بين ٢٥٠٠ ــ ٢٦٥٠ مليون سنة وتنتشر انتشـــارا كبيرا فى القارة ، وتظهـــر تكويناتها متـــداخله بمساحات اصغر وسط الالتواءات الاخرى • ويطلق عليها اسم حركة بلومورى Belomorides وهـــى معاصرة للحـــركات الالجـــومية والكينوريه فى الكتل الاخرى Kenoran •

وتتمثل التواءات هذه الحركة فى شرق افريقيا حيث تعرف باســـم الكافيروندى Kavirondian وفى الكونغـــو باســـم ارـــزدانى Zidanian الديباى Dibayan وفى الجـــابون باســـم بريمايومبى Premayombian

وقد تم التعرف على سلاسل جبليه ترجع الى هذه الحركة فى ساحل العاج حيث تعرف باسم كتله مان Man • والجزء الغربى من كتلة

---

(١) لوحـــــة رقـــم ٥ :

2) Unesco, Asga, Explanatory Note, International Tectonic Mapof Africa, 1 : 5 . 000,000, Paris, 1969, P.32.

ريجوبيت التى تتدرج صخورها فى الحداثة بالاتجاه شرقا من صـــخور ب ء ا الى تكوينات ب حـ ثم الى ب ب ا • وتتكون صخور ب ء ا(١) بهذه الكتله ــ من تداخلات الجرانيت والصخور القاعدية • كما ترجع الى نفس الحركة تكوينات الأوزالى uzzalian بـــكتلة الاحجـــار وزاجروس Zagorides بجبال اطلس الداخلية وتنتمى سلسلة تشاو Chailu فى غنيا الاستوائية وامتدادها فى جابـــون جنوبا الى هذه الحـــركة ، وتكثر بها تداخلات الجرانيت والصخور القاعدية • وتســـتمر هـــذه التكوينات جنوبا مكونة حافة الهضبة الافريقية حتى الى الجنوب مـــن لواندا (١) •

وفى جزيرة مدغشقر تكون سلاسل ب ء أ اجزاء واسعة منها تشمل جنوبها الشرقى ووسطها وشمالها ، وهى بذلك تشغل مساحة تقـــدر بحوالى ثلث مساحة الجزيرة • وتتخلها الكثير من طفوح اللاقا والصخور القاعدية وفوق القاعدية •

وبالاضافة الى تكوينات هذه الدورة الاركية ذات العمر المحدد ، هناك تكوينات فى الخريطة ترجع الى نفس الدوره وبدون ارقام • وهى تـــدل على سلاسل تنتمى الى نفس الدورة ولكنها غير محددة العمر او التاريخ• وتظهر متخللة الالتواءات الاحدث فى كاتنجا ، وجنوب بحيرة فيكتوريا فى مساحة شاسعة تمتد حتى قوس الاخدود وتعرف باسم كتلة تنجانيقا Tanganika shield (٢) • كما تظهر متداخلة وســـط سلســـلة دراكنزبرج حيث تتكون من الجرانيت والسينايث وتتوسطها مـــدينة دربـــــان •

وتدخل هذه التكوينات الغير محددة التاريخ فىكتلة ريجوبيت وخطوط التوائتها واضحة ، ويخترقها الجزء الاعلى من نهر السنغال وتتبع منها بعض روافده • وتوجد تكوينات ب أ الجرانيتية ايضا فى كتلة لبتـــاكو

---

(١) لوحـــــة رقـــم ٥ من الخريطة الاصلية .
(٢) اللوحـــــــة السابقـــــة .

Liptako بالترب من مدينة نيامى بالنيجر ، وتقع فى وسطها مدينة اوجاد وجو فى فـولتا العليا • كمـا تـكون الالتـواء الممتـد جنوب حوض تشاد عبر جمهورية افريقيا الوسطى الى الكميرون وساحل خليج بيافرا • وتمتد على طول الحدود الفاصلة بين هذه التـكوينات ب ك الطفوح البركانية المعروفة بخط فرنادوبو ــ الكميرون (الخـريطة رقم ٤) • ومحاور الالتواء هنا شمالية غربية ــ جنوبية شرقية وتكثر بها الجرانيت •

وعن التكوين الصخرى لهذه السلاسل الاركبة القـديمة نجـدها تتكون من الصخور المتحولة كالنيس والمجمتيت والتشارنوكيت Charnokites والجرانوليت granulites ومعظمها متحول عن الجرانيت • بالاضافة الى الصخور النارية وكلها من الجرانيت والسينايث •

٢ ــ دورة البريكمبرى الأسفل ب ج Early Precambrian (PC)

وهى مرحلة هامة فى البناء الكراتونى *Cratonization لأفريقيا وترتبط ببعض الدورات التى حدثت فى كتلة فينو سكانديا مثل دورة السفكو ــ كاريليه Sveco-Karelides فيما بين ١٨٠٠ ــ ٢٠٠٠ مليون سـنة ، كما ترتبـط ببعض الدورات فى الكتلة اللورنسية وهى الدورة الهدسونية Hudsonides فيما بين ١٦٠٠ ــ ١٧٥٠ (١) مليون سنة • وتنقسم التواءات هذه الدورة الى :

(أ) الحركة الالتوائية الأولى ويرمز لها ب ج ٢ وحدثت فيما بين ١٨٠٠ ــ ٢٠٠٠ مليون سنة •

(ب) الحركة الالتوائيـة الثانية ويرمز لها بّ ج١ وحدثت بـين ١٦٠٠ ــ ١٧٥٠ مليون سنة •

---

* يطلق اسم الحركات الكرتوانيه على الحركات الالتوائية التى تصيب صخور البريكمبرى .

(١) لوحـــة المفتاح رقـم ٧ من الخريطه الأصلية .

(أ) حركة ب جـ (PC_2)

وهى واسعة الانتشار فى أفريقيا وتتكون معظم صخورها من الجرانيت والى جانيه صـــخور البجمتبت وقليل من الشيت •

والتواءاتها تنتشر فى مساحة كبيرة بشمال وغرب القـــارة فى أطلس الداخلية وتعرف باسم البربر Berberides وتكون الجزء الأوسط من كتلة ريجوبيبت ويتخللها سدود من صخور ب د، ويطلق على الحركة الالتوائية بهذه المنطقة اسم الحركة الاييورنيه Eburnean الالتوائيـــة • ثم تمتـــد تكويناتها جنوبا فى فولتا العليا مكونة كتلة لبتاكو Liptako التى تغطى معظم غرب القارة ،

(اللوحة رقم ٤) • وتتحدر صوب البحر مباشرة فى عـــدة مواقع ، تمتد من شمال غـــرب مونروفيا حتى شرق رأس بالماس وبحد الكتلة انكسار هو الذى يحدد شكل خط الساحل ويجعله يتخذ الشكل المقعر فى وسط المنطقة المحصورة بين رأس بالماس غربا ورأس ثرى بوينتس Three Points شرقا ، وتقع فى منتصفه مدينة أبيدجان (١) وتستمر الكتلة فى اتجاهها شرقا حتى مدينة أكرا على الساحل وتمتد شمالا فى الداخل ، كما تعترض كتلة من صخور هذه الحركة مجرى نهر السنغال ، الذى يقسمها الى جزئين شمال النهر وجنوبه• وتتخلل تكوينات الكتلة الجرانيتية كثير من تكوينات ب د مثل كتلة مان فى ساحل العاج ، وكتلة فوتا جالون الى الغرب وهى فى معظمها من الصخور القاعدية وفوق القاعدية ، وتفصل بين التواءات هذه الحركة فى الشمال والجنوب • وتبدو خطوط الالتواء واضحة تماما فى كتلة لستاكو Liptako وتتخذ فى معظمها محاور طولية فى الشرق ثم محاور شبه عرضـــية فى الغرب فى سيرالبون وليبيريا •

---

(١) لوحـــــة رقـــم ٤ من الخريطة الاصلية .

فى وسط القارة تتمثل هذه التكوينات فى الكونغو فى اقليم كاساى وتعرف بأنظمة كيبالى Kibalian ولوكاشى Lukoshian ووتظهر متداخلة وسط التواءات ب أ فى كاتنجا • وتستمر فى شمال شرق أنجولا حيث تتكون من الجرانيت الذى يتراوح عمـره بين ٢٣٠٠ ــ ٢٥٠٠ مليون سنة (١) •

وفى شرق أفريقيا تكون صخور هذه الحركة معظم منطقة الاخدود ويطلق على السلاسل أسماء متعددة مثل أوبندى Ubendian فى جنوب شرق بحيرة تنجانيفا و روزازى Ruzizian فى شمالهـا الغربى • وقد أدى الانكسار الى تجزئتها الى عدد كبير من الكتل •

فى جنوب أفريقيا تميزت هذه الفتره الكراتونية بتكوين غطـاءات رصيفية سميكة تشمل تكوينات دومنيون Dominion Reef (٢) (٢٧٦٠ ــ ٣١٠٠ مليون سنة) ، بالاضـافة الى أنظمـة الترنسفال (٢٤٥٠) ووتزراند Witwatersrand, (١٩٨٠ ــ ٢٢٦٥) و Ventersdorp فينترزدورب (٢٢١٠ ــ ٢٤١٠) • وقـد قطعت التكوينات النارية بالكثير من التداخلات مثل تكوينات بوشفلد Bushveld (١٩٥٠ مليون سنة) ، وجرانيت بريتوريا الذى يقدره عمره الاشعاعى بحوالى ١٩٥٠ مليون سنة كذلك تكون هذه التكوينات المنطقة الفاصلة بين هـ • كاروحوض كلهارى والمعروفة باسم هضبة كاب Kaap الواقعة الى الشمال مباشرة من المجرى الأعلى لنهر الأورانج ، ثم تمتد شمالا بغرب لتشمل كل المنطقة المحيطة بمدينة جوهانسبرج والى الشمال حتى بريتوريا • وتنتهى جميع التكوينات بهذه المنطقة والطفوح البركانية الى الحركة الالتوائية المعروفة بحركة ليمبوبو Limpopo Orogeny والتى حدثت منذ حوالى ٢٠٠٠ ــ مليون سنة • ويعتقد أن السد العظيم فوق القاعدى بروديسيا معاصر لتداخلات هذه الحركة النارية وخاصة تداخلات بوشفلد Bushveld

---

(١) لوحة المفتـاح رقم ٧ •

(2) Unesco, Asga, Explanatory Note, op. cit, p.33

(ب) حركة ب حـ ا (PC_1)

وهى أقل انتشارا فى أفريقيا من سابقتها ، وتتكون السلاسل التى تنتهى اليها من الجرانيت أساسا • ونظرا لارتباط هذه الفترة باستعادة النشاط الاقليمى القديم ، لهذا تنتمى كثير من الطفوح البركانية اليها ، كما هو الحال فى شرق الكونغو ممثلة فى طفوح هضبة مارونجو Marungu وروفونزى Rufunzi ، وفى مناطق أخرى بالقرب من الفرع الجنوبى الغربى للاخدود الافريقى •

وأهم الحركات الالتوائية المنتمية الى هذه الفترة حـــركة مايومبى Mayombian (١) فى غرب الكونغو وأنجولا وقد حدثت فيما بين ١٥٨٠ ــ ١٦٨٤ مليون سنة • وتكون السلاسل بهذه المنطقة جزءا من الحافة الغربية للهضبة الافريقية مع تكوينات ب د •

وعن بقية توزيع سلاسل هذه الحركة نجدها فى كاتنجا وزامبيا ممثلة فى شست وجرانيت لوفوبو Lnfubu وموفـــا Muva وموســـوفو Musofu فى غرب كتلة ريجوبيت متداخلة مع صـــخور ب د١ ، وفى جبال أطلس الداخلية حيث تتكون من الطفوح البركانية والصـــخور القاعدية والشيست • وفى جبال البحر الأحمر تتداخل وسط تكوينات ب أ ويتسع نطاق هذا التداخل الجرانيتى بالاتجاه جنوبا (٢) ، ويتمثل فى جرانيت عطا اللـــه Atalla وميتنج Miting وشياتين Shaitian

٣ ــ دورة البريكمبرى الأوسط ب ب

وتقع هذه الدورة فى الفترة من ٩٠٠ ــ ١٥٠٠ مليون سنة وهى معاصرة للدورات الجرنفيلية Grenvillides والالسونية Elsonides والدالسلانية Dalslandides فى الكتل القديمـــة الأخرى • وتنقسم هذه الدورة الى حركتين هما :

---

(١) لوحة رقم ٧ من الخريطة الأصليه .

(٢) لوحة رقم ٢ من الخريطه الأصلية .

(أ) ب ب٢ وحدثت بين ١٣٠٠ ــ ١٥٠٠ مليون سنة •

(ب) ب ب١ وحدثت بين ٩٠٠ ــ ١١٠٠ مليون سنة •

(أ) حركة ب ب٢ (PB_2)

وهى ليست معروفة فى جزء كبير من أفريقيا ، ومن أهم المناطق التى تنتمى اليها الأجزاء الغربية من أطلس الداخلية وصخورها من الجرانيت والشيست واللافا • كما تحيط بنواة جبال الأحجار التى تتكون من كتلة ب ك الغير محددة العمر ، وبعض مناطق متفرقة بها • وتعظم مساحة هذه الالتواءات فى شرق كتلة ريجوبيت حيث تتكون من صخر الجرانيت وبالاضافة الى ذلك تظهر فى شرق الكونغو وتنجانيقا ورواندى وبوروندى، والالتواء هنا مقدمة للحركة الكيبارية Kabarides. الالتائية التى حدثت فى الفترة التالية ب ب١ •

(ب) حركة ببّ ا

وتكوينات هذه الحركة ذات أهمية كبيرة فى وسط افريقيا وشرقها وتعرف الحركة الالتوائية باسم الكيبارية Kibarides وتكون السلاسل الجبلية التى تمثل الحد الشرقى الحوض الكونغو وكانتجاو التى تعرف فى شرق بحيرة كيفو باسم نطاق أورندى ــ كاراجوى ــ أنكول Urundi-Karagwe-Ankole Belt وغرب البحيرة بالتواءات برومى Brumide • أما غرب بحيرة تنجانيقا فتسمى كيبارى Kibarides وعند حدود كانتجا سلاسل ارومى Irumide (١) وتستمر التكوينات جنوبا فى جمهورية جنوب أفريقيا حيث يطلق على الحركة الالتوائية اسم ماتاساب Matay ، ومن نتائجها استعادة النابس لشبابه وارتفاعهوترتبط تكوينات البورانيوم بمنطقة جوردونيا

---

(١) لوحة رقم ٥ من الخريطة الأصلية .

Kibarides (١) شمال نهر أوارنج بهذه الحركة • وفى جزيرة مدغشقر تتداخل تكوينات ب ب١ وسط تكوينات ب د •

وفى شمال القارة تتمثل تكوينات هذه الحركة غرب كتلة ريجوبيت وهى عبارة عن غطاء رسوبى تتخلله الصخور البركانية والجرانيت ، يعرف باسم ريجوبيت دورسال Reguibate Dorsale • كذلك تظهر التكوينات فى كتلة الأحجار محيطة بالصخور الأقدم ب ك و ب ب٢ وتكون أجزاء كبيرة من تاسيلى والأحجار ، وتبستى ومعظم صخورها من الجرانيت كما تكون هذه الالتواءات ب ب ١ نواة سلسلة دوجارتا ذات الامتداد الجنوبى الشرقى ــ الشـــمالى الغربى والواقعة بـــين الأحجار وأطلس الداخلية (٢) •

وفى مصر تتداخل هذه الالتواءات وسط سلاسل جبال البحر الأحمر (ب أ) مكونة كتلة جبل أبوحاد (٣) (٩٠٠ ــ ١١٠٠ مليون ســنة) وتتكون من صخور الشست ، بالاضافة الى كتل صغيرة تقع فى منتصف المسافة بين رأس غارب والغردقة على طول هامش السلسلة الجبلية •

٤ ــ دورة البريكمبرى الأعلى ب أ Upper Precambrian (PA)

والتواءات هذه الدورة لها أهمية كبيرة فى أفريقيا ، لأنها المرحلـــة الاخيرة للسلاسل الأورجينية الكبرى بالقارة ، وهى المرحلة المتقدمة للحركات الكراتونية التى أصابت صخور الكتلة القديمة • وقد امتد تكوين سلاسل هذه الدورة منذ انتهاء الحركة الكيبارية Kibarides (١٠٠٠ مليون) وبين حركة كاتنجا من ٦٠٠ ــ ٦٥٠ مليون سنة وهى مناظرة لبعض الدورات فى الكتل الأخرى مثل البيكالية Baikalides والكادومية Cadomides وتنقسم الى :

(أ) حركة ب أ٢ وحدثت بين ٦٥٠ ــ ٧٥٠ مليون سنة •

(ب) حركة ب أ١ وحدثت بين ٦٠٠ ــ ٦٥٠ مليون سنة •

---

1) Unesco, Asga, Explanatory Note. p. 34.

(٢) لوحة رقم ١ من الخريطة الأصليـــة .

(٣) لوحتا ٢ ، ٧ من الخريطه الأصلية .

وتختلف هذه الدورة عن الدورات السابقة فى أن تكويناتها تشمل الى جانب الصخور النارية والمتحولة ، غطـــاءات رسوبية يرمز لهـــا بالحروف Pa ، وتغطى مساحات شاسعة من وسط القارة وغربها •

(أ) حـــــركة ب أ ٢ (PA_2)

توجد السلاسل المنتميه اليها فى وسط التكوينات الاقـــدم بـــكتلة الاحجرا وتعرف باسم تكوينات الأحجار Pa Ahaggar Formation وتكون جزءا من حافة الهضبة الافريقية الغربية جنوب لواندا بأنجولا • ويبدو ان هذه التكوينات قد تأثرت بالالتواء والانكسار مما ادى الى حدوث بعض صـــور التـــداخل بها • وتظهـــر ب أ فى شرق الكونغو وكاتنجا الكونغو وكاتنجا وتزداد مساحتها بالاتجاه شرقا وشمالا بشرق وتتخللها تكويناتاقدم ب ب (١) و ب ء ب ح (٢) بالاضافة الى الصخور القاعدية •

كذلك نجد ان هذه التكوينات وغيرها هى المسئولة عن الانجناء ، الكبيرة فى مجرى نهر النيجر ، حيث تقع كتلة ب ا (٢) شمال وغـــرب تمبكتو ، وتقع كتلة اخرى من نفس الصخور النارية جنوب النهر وتحتل منطقة الثنيه • كذلكتدخل تكوينات هذه الحركة فى تكوين حافة حوض تاوديني فى الجنوب الشرقى •

(ب) حركة ب أ (١) (PA_1)

وتظهر فىمنطقتين رئسيتين الاولى فى الكونغو وتتمثل فى حركة كاتنجا الالتوائية Katanga Orogeny التى تكون الاقليم كله ، وتستمر فى امتدادها جنوبا حتى الى الشمال الغربى من نهر الزمبيزى • ثم تختفى جنوبا تحت غطاء كلهارى الحديث ، وتعود للظهور مرة اخرى فى سلسلة دامارا Damara " فى ناميبيا بجنوب غرب القارة (الخريطة رقم ٨) والتواءات السلسلة الاخيرة اعنف من التواءات كاتنجا ومرتبطة بحركات هائلة من التحول وتـــداخلات الجرانيت وتمتـــد حتى ســـاحل المحيط الاطلنطى • وترتبط الحركة فى كاتنجا بنطاق التعدين الهائل المعـــروف

نحاس ــ كوبالت ــ يورانيوم (١) •

الثانية منطقة جبال البحر الأحمر فى مصر وتشمل مجموعات شادلى وحمامات ودخان ، ومجموعتى جاتاريا Gattaria ودارا Dara هما من الجرانيت وعمرها بين ٥٥٠ ــ ٦٢٠ مليون سنة •

وبنهاية البريكمبرى الأعلى امتدت حركات الارتفاع الى كل أقاليم أفريقيا ، فتحولت تكوينات الحركات الكراتونية القديمة الى نطاقات واضحة يرجع تاريخها الى ٥٠٠ ــ ٦٥٠ مليون سنة • وأطلق على هذه الظاهرة (كنيدى سنة ١٩٦٤) اصطلاح الأحداث الحرارية التكتونية عبر أفريقيا "Pan-African thermo-tectonic episode"

والواقع أن استعادة الارتفاع لم يتم فى مرحلة واحدة ، وانما على مراحل يفصل بين كل منها ٥٠ مليون سنة ، وذلك فى الفترة من ٦٥٠ ــ ٥٠٠ مليون سنة وأثار هذه الحركات منطبعة فوق قارة أفريقيا ، ومن أمثلتها :

ــ جزيرة مدغشقر •

ــ نطاق يمتد من موزمبيق فى الجنوب وحتى السودان ومصر فى الشمال •

ــ نطاق شرقى ــ غربى ممتد من جمهورية أفريقيا الوسطى والجزء الأكبر من الكميرون ، واستمراره غربا فى نيجيريا وداهومى •

ــ فى جبال تبستى والأحجار فى الشمال •

ــ فى وسط وجنوب أفريقيا من كاتنجا الى روديسيا ودامارا •

وفى نهاية دراستنا لتكوينات البريكمبرى الأعلى ، يجب الاشارة الى أنها لا تشمل الحركات الالتوائية التى تتكون من الصخور النارية والمتحولة فقط ، ولكنها تشتمل أيضا على تكوينات وأغطية رسوبية ، يرمز

---

1) Unesco, Asga, Expla natory Note. P. 34.

لها بالحرفين Pa • وتغطى مساحات واسعة من شرق حوض الكونغو واقليم كاتنجا وتعرف بمجموعات كوندلونجو ومواشيا Kundelungu Mwashia

وتتكون فى مجموعها من رواسب قاربة وشبه قاربة ، من الحجـــر الجيرى والحجر الرملى •

ويوجد غطاء سميك من نفس التكوينات فى غرب القارة ، يقع بين كتلة ريجوبيت فى الشمال وكتلة ليبريا وساحل العاج فى الجنوب • ويتكون من الحجر الرملى اساسا يتخلله بعض الصخور الجيرية • كما توجد تكوينات مشابهة فى جبال اطلس الداخليه وغـانا ، وهى تتـكون مـن الدولوميت ، وقد ترسبت حول الصخور النارية والمتحولة •

وخلال البريكمبرى الاعلى ايضا زاد النشاط البركانى زيادة ملحوظة فى بداية فترة الارساب (٧٥٠ مليون سنه) ، واليه ترجـع صـخور الربوليت والانديسيت • ومن الامثلة تكوينات الربوليت فى جبال اطلس الداخلية ، وفى شرق كتلة ريجوبيت والمعرفة باسم اجلاب Eglab وفى جبال الاحجار (نجريتـى Nigritian) ، وفى السـنغال وفى هضبة ماندنجوى Mandingues you Koun-Koun. حول مدينة با ماكو بغرب افريقيا ، ومجموعة Buen فى غانا وجميعها صخور بركانية قاعدية • وتتكون منها معظم كتلة فوتا جالون الى جانب صخور ب ه كذلك تتمثل هذه التكوينات البركانية فى مجوعتى دخان وحمامات فى مصر وامتدادهما فى شبه الجزيرة العربية •

٥ ــ التواءات اواخر البريكمبرى واوائل الكمبرى الادنى ب ه (pp)
Eocambrian & lower Cambrian

ويرجع تاريخها الى الفترة بين ٥٧٠ ــ ٥٨٠ مليون سنه ، وتتكون سلاسلها من صخور نارية ومتحوله • ومنها سلسلة فاليمى Falemian (١) بغرب القارة الممتده على طول الاخدود المسمى بهذا الاســم والذى يخترقه الجزء الاوسط من نهر السنغال •

---

(١) لوحـــة رقم ١ من الخريطة الاصلية .

وكما هو الحال فى دورة البريكمبرى الأعلى تنتمى الى هذه الدورة بعض الأرصفة الرسوبية التى تنتشر فى غرب أفريقيا وجنوبها الغربى • ففى الغرب تحيط بكتلة ريجوبيت وتنتشر منها شمالا وجنوبا ، وتتخللها فى جنوب الكتلة الصخور القاعدية تتدرج الى أغطية رسوبية حديثة تملأ حوض تا ودينى • كذلك تكون صخور ب ه أجزاء من كتلة ادرارفوراس فى الطرف الجنوبى لجبال الاحجار • وفى أقصى الغرب تظهر هذه التكوينات شمال تكوينات Pa شمال ثنيه نهر النيجر وفى غانا وفولتا العليا حيث تكون كتلة كبيرة غرب النهر ، وتدخل فى تكوين كتلة فوتا جالون مع رواسب Pa •(١)

وفى جنوب أفريقيا تنتمى مجموعة رواسب ناما Nama فى جنوب غرب القاره والى الجنوب من التواءات دامارا (اللوحه رقم ٨) الى هذا العصر ، وتتكون من الحجر الجيرى والكوارتزيت وبها بعض الحفريات لحيوانات استراليه •

بالاضافه الى ما سبق توجد رواسب ب ه فى جبال أطلس الداخلية ، فى مجموعات شبه قاربه تتميز بوجود بلورات الملح (٢) • وفى جنوب وشرق حوض الكونغو حيث تقع بين تكوينات Pa الرسوبية والغطاء الرسوبى الحديث فى حوض الكونغو •

وفى هذا العصر استمرت حركة استعادة النشاط التكتونى الاقليمى فى القارة وهى استكمالا للحركة التى بدأت بالتواءات كاتنجا واستمرت حتى ٥٠٠ مليون سنه وصاحبها تداخلات واندفاعات تظهر فى شمال الصحراء الاسبانية وبالقرب من اخدودا هنت Ahnet بجبال الاحجار وعلى طول اخدود فاليمى أيضا تكوينات الجرانيت الحديثة وصخور البجمتيت ، التى تمتد على شكل نطاق شمالى جنوبى فى وسط جزيرة مدغشقر •

وأهم الأحداث التكتونية المرتبطة باستعادة النشاط فى هذا العصر

---

(١) لوحة رقم ٤ من الخريطه الأصلية .

2) Unesco, Explanatory Note, P. 35

هبوط اخــدودين فى غــرب أفريقيا هما اخــدودا فاليمى Falemian الذى يعبر نهر السنغال واخدود أهنت Ahne فى شمال غرب كتلة الأحجار (اللوحة رقم ١) •

٦ ــ التواءات (PX) الغير محددة العمر (١) •

وهى تكوينات أركية قديمة غير محددة العمر ، تنتشر انتشارا واسعا فى أفريقيا ، وتغطى مساحات كبيرة وخاصة فى شمال وشرق القارة • ففى مصر تظهر شرق كوم امبو ، وتعترض مجرى النيل فى منطقتى أسوان وكلابشة حيث أهم نقط التقطع فى القطاع الطولى لنهر النيل فى مصر ــ مكونه ضفاف النهر وقاعه • ثم تبتعد عنه وتنحرف شرقا حتى المجرى الأوسط لوادى العلاقى • وتحل هذه التكوينات محل تكوينات ب أ المالكونه لسلاســل جبال البحر الأحمــر فى مصر ، الى الجنوب من خط عرض ٢٥° ش وامتدادها فى السودان • وتخرج منها السنه وكتل تعترض مجرى النهر فى مناطق الجنادل الثانى والثالث والرابع والخامس • اما الشلال السادس فيعترض مجرى النيل عنده كتلة منفصلة من نفس هذه الصخور • ومعنى ذلك ان السبب الرئيسى فى وجود جنادل النيل السته هى اعتراض الصخور الأركية الصلبه الغير محددة العمر مجرى النهر الى جانب العوامل التكتونيه •

وتستمر هذه التكوينات فى شرق السودان وتكون ظهير بور سودان وسواكن ، وتتميز بوجود عــدد من البنيات الحلقية التى تنتظم فى مجموعات ذات محور شمالى جنوبى تقريبا (١) • ويتركز وجودها فى الشرق بين خطى ٢٠° ــ ٢٢° ش ، وتتخللها الطفوح البركانية ابتداء من خط ١٨° ش والى الجنوب من ذلك • وتكون تكوينات ب ك الجزء الشمالى لهضبة اثيوبيا حيث يخترقها نهر العطبرة ودالات الاخــوار مثل خور الجاش وخور بركة ، اللذان ينبعان من كتلة بركانية جنــوب

---

(١) جميع ما يتعلق بدراسة هذه التكوينات ثم التعرف عليه وتحديد مناطق توزيعه من لوحات الخريطة .

أسمرة • وتكثر بهذه المنطقة تداخـــلات الجرانيت وطفوح البـــازلت البركانية ، والأخيرة تزداد الى الجنوب من خط عرض ١٥ ش وتكون الحافه الغربية لهضبة اثيوبيا وتواصل ظهورها فى الصومال بين نهرى شبيلى وجوبا •

كذلك تظهر التكوينات غرب النيل فى جبلى عوينات واركنو ، وتكون مرتفعات غرب السودان فى كردفان حيث يخترقها عدة أودية أكبـــرها وادى ملك (١) الذى ينصرف الى وادى النيل • وتكثر بالتكوينات تداخلات الجرانيت وبعض التكوينات الحلقيه البركانيه • وتدخل فى تكوين اجزاء من جبال تبستى ونواه كتلة الأحجار واير وتواصل هذه التكوينات امتدادها فى غرب القارة ، وتبدو خطوط الالتواء واضحة بها معترضة المجـــرى الأعلى لنهر السنغال • والى الجنوب أكثـــر تغطى تكوينات ب ك القديمة مساحة كبيرة شرق وغرب نهر النيجر فى بنين ونيجيريا وتكثر بها تداخلات الجرانيت ــ التى تسمى بجرانيت كوشكيرى Kushekiri Granite (٦٠٠ مليون سنه تقريبا) ــ والصخور المتحولة التى تعرف بالنيس الداهومى (٤٩٥ ــ ٥٢٣ مليون سنه) وتستمر التكوينات فى امتدادها فى نيجيريا فيما بين نهر النيجر ورافده نهر بنوى ، كمـــا تكون معظم أراضى الكمرون الى جانب تكوينات ب د$_1$ ، ويمتـــد على طول الحـــدود الفاصلة بين التكوينين طفوح البازلت الممتـــدة حتـــى جزيرة ــ فرناندوبو •

فى وسط القارة تشغل هذه التكوينات مساحة لا بأس بها فى منطقة الاخدود وهضبة البحيرات حيث يخترقها نيل فيكتوريا وبحيره كيوجا • وينتمى اليها جبل رونزى أعلى جبال أفريقيا غير البركانيه ، وهو امتداد للتكوينات التى تخترقها بحيرة كيوجا ، ويحدده خطوط الانكسار مـــن جميع الجهات تقريبا • كما تظهر فى مساحات محدوده بالاخدود الشرقى وحولـــــــه •

---

(١) لوحـــــة رقـــم ٣ من الخريطـــه الاصلية .

وفى الشرق تتكون جزر سيشل من هذه التكوينات كما تكون نطاقا فى موزمبيق Mozambique Belt (١) وقد استعاد هذا النطاق ارتفاعه فى تاريخ غير معروف • ويستمر مكونا الحافه الشرقيه للهضبة الأفريقية حتى شمال مصب الزمبيزى • وعند المصب تبتعد كتله ب ك نحو الداخل لتترك الفرصة للصخور الرسوبية التى تكون منطقة السهـل الساحـــــــلى •

وفى الجنوب الغربى تتكون حافة الهضبة الافريقية من هذه التكوينات فى انجولا وناميبيا ومعظمها من الجرانيت والصخور البركانيه والقاعدية وهى تطل على البحر مباشرة فى كثير من المواضع • ويستمر ظهورها فى مناطق عديده بجنوب القاره حتى منطقة الالتواءات الفارسكيه •

وبناء على ما سبق يتضح ان القارة الأفريقية قد تعرضت للعديد من الدورات الالتوائية فى الاركى والبريكمبرى • وان هذه الحـركات قد صاحبها حدوث تحول على نطاق واسع ، وتداخلات للجرانيت وخروج الكثير من طفوح اللافا • كما ان نهاية هذه الفترة قد شهدت استعاده لارتفاع تضاريس الحركات الاقدم ، وقد صاحبها أيضا حدوث تحول صخرى على نطاق واسع • ويبدو ان تحديد كنج (٢) للنطاقات التى تظهر فيها صخور القاعدة يتفق الى حد كبير مع الخرائط ، ومع ما سبق دراسته وهذه النطاقات هى : ــ

(أ) نطاق فى شمال القارة تظهر فيه الحافات الاركيه فى سلسلة من الالتواءات المحدبه تمتد من جبال أطلس الداخلـيه الى جبال الاحجار وناسيلى ثم جبال تبستى ثم مرتفعات السودان فجبال البحر الاحمر فى مصر وامتدادها فى شبه الجـزيرة العربيـــــــة •

---

(١) لوحتا ٦ و ٩ • يرمز الى هذا النطاق فى الخريطة التكتونيه برموز PXA وهى الصخور الاركيـة الغير محـدده التاريـخ واستمادت

2) King L., Op. cit, P. 75.

(ب) محور يلى السابق جنوبا يمتد من سيراليون الى نيجيريا فالكمرون واوبانجى فمنطقة الاخدود ثم الصومال •

(جـ) نطاق فى روديسيا وجنوب افريقيا وصخوره ناريه ومتحوله وبركانية قاعديه متداخله ويمتد شمالا مكونا حافة حـــوض الكونغو الشرقية فى كاتنجا •

الدورات الالتوائيه الحديثة :

وتشمل الدورات التى حدثت فيما بعد الكمبرى وتنقسم فى أفريقيا الى دورتين هما : ــ

(أ) الـــدورة الهرسينيه أو الفارسكيه •

(ب) الدورة الالبيـــــه •

(أ) الالتواءات الفارسكيه (الهرسينيه) (٣٠٠ مليون سنه)

وحدثت فى الزمن الأول وفيها تعرضت كثيرا من غطاءات البالبوزوى للالتواء • وهذه الحركة ذات أهمية محدودة فى أفريقيا ، بل ان الكثيرين يرون ان هذه الجبال فى أفريقيا لا تمثل الحركة الهرسينية الحقيقية ويصنفونها على انها أغطية التوائية Folded covers ، لعدم ظهور التحول الفارسكى أو الجرانيت الهرسينى بها • كما ان الرواسب التى تكون الجبال على الرغم من ارتباطها بالاحواض وحركات الهبوط ، فهى عبارة عن نوع من الرواسب شبه القار به Epicontinental وليست رواسب بحريه •

وتتعدد الســـلاسل الالتوائيه المنتمية الى الحركة الفارسكـــية فى أفريقيا ، مما يدل على انها لم تتكون فى حركة التوائيه واحدة ، وانما فى مراحل مختلفة من الالتواء استمرت من الديفونى كما هو الحال فى بعض اجزاء من جبال أطلس الى البرمى فى شمال وجنوب القارة • وقد أمكن التعرف على هذه الأقسام الثانويه للحركة الهرسينية من واقع الخريطة التكتونيه على النحو التالى :

ـ أقدم التكوينات V وهى غطاءات الباليوزوى الالتوائيه •

ـ مرحلة ما قبل الفيسى Pre - Visean ويرمز لها VDH
وتمثل فترة الكمبرى الديفونى •

ـ مرحلة وستفاليا ـ البرمى VWR وهى أحدث مراحـــل
الحركة الهرسينيه •

ـ مرحلة ما قبل وستفاليا Pre-Westphalian ويرمز لها VPW
وترجع الى الديفونى ـ البرمى •

وتوجد الالتواءات الفارسكية بأفريقيا فى منطقتين هما :

١ ـ فى جبال الكيب بجنوب وجنوب غرب القارة حيث تلى غطاء كارو الرسوبى • وتمتد الجبال على شكل حرف L (١) من مصب نهر Oliphants فى الغرب حتى مدينة بورت الفريد فى الشرق • وتطل على البحر مباشرة فى معظم مناطق امتدادها ، باستثناء جزءين صغيرين فى أقصى الجنوب الشرقى وأقصى الجنوب الجنوب الغربى • وتتكون الالتواءات هنا من صخور الباليوزوى التى تعرضت للالتواء خلال هـــذه الحركـــــة •

٣ ـ فى منطقة أطلس بشمال القارة وتتمثل فى أجزاء كبيرة مـــن سلاسل أطلس وان كان يكثر وجودها بصفة عامة فى الجنوب الغربى ويقل فى اتجاه الشمال الشرقى حتى تختفى تماما فى وسط الجزائر تقريبا •

وتتكون جبال أطلس الداخلية فى الجزء الأكبر منها من الالتواءات ـ الفارسكيه باستثناء جزءها الشمالى والشمالى الغربى الذى يتكـــون من صخور أركية بعضها نارى والبعض الآخر رسوبى ب ه و (Pa)

---

(١) لوحـــــة رقـــم ٨ من الخريطه الاصلية .

وترجع التكوينات الاركية النارية الى الحركات الالتوائيه القديمة مثل بد١ و بد٢ • وتتكون الالتواءات الفارسكية بأطلس الداخلية من غطاء رسوبى بالبوزوى تعرض للالتواء ، يتخلله تكوينات من الصخور القاعديه فى الوسط •

كذلك تتكون بعض أجزاء من أطلس الوسطى والميزيتا فى شمال غرب المغرب ــ الممتده من كازابلانكا حتى الرباط وهى امتداد للميزيتا الاسبانية ــ وأطلس العليا وأطلس الصحراء شمال كولب بشار من الالتواءات الهرسينيه ويقل وجودها بالاتجاه صوب الشمال الشرقى حيث تختفى تماما الى الشرق من شطى رارب Rharb والتشورجى بهضبة الشطوط • أى ان اخر امتداد لهذه الالتواءات يوجد فى المنطقة المحصورة بين الشطوط فى الشرق ونهر ملويه فى الغرب • وقد تكونت معظم هذه السلاسل فى المرحلة الثانية ، والقليل منها يرجع الى مرحلة ما قبل وستفاليا أى فى الفترة ما بين الديفونى والبرمى • ومعنى ذلك ان الالتواءات الفارسكية تزداد حداثة بالاتجاه شمالا وشرقا حيث جبال أطلس الداخليه عبارة عن غطاء رسوبى باليوزوى ، بينما الاجزاء الفارسكية من أطلس الوسطى والميزيتا و ه • الشطوط وأطلس العليا أحدث من ذلك • وتتداخل الالتواءات ــ الهرسينيه فى المناطق الأخيره على شكل كتل فى الالتواءات الالبيه •

(ب) الالتواءات الالبية (٥٠ مليون سنه) :

وهى احدث الحركات الالتوائيه ، وقد بدأت فى منتصف الزمن الثانى واستمرت خلال الزمن الثالث وحتى أوائل الزمن الرابع كما يدل على ذلك مفتاح الخريطة (١) والحقيقة ان السلاسل الالبيه المنتمية الى الزمن الثانى غير موجوده فى أفريقيا ، وكل التواءات جبال أطلس ترجع الى الزمن الثالث بجميع عصوره •

ويكون النطاق الالبى مساحة محدودة على طول الجزء الشمالى الغربى من أفريقيا ، وهو جزء من النطاق الواقع حول سواحل البحر

(١) لوحة رقم ٧ من الخريطة الاصلية .

المتوسط فى شبه جزيرة ايبريا وجنوب ايطاليا واليونان وتركيا وامتداده فى ايران وافغانستان • وتعكس اللوحة رقـــم ١ نطاقات الالتواءات الالبيه وتتابع المراحل الالتوائيه ، حيث قسمت المنخفضات الطوليه الى نطاقات داخليه وخارجية وهى تمثل العناصر البنائيه تبعا لعمر مراحل التواء الوحدات الكبرى ويمثل التتابع بمجموعة من الالوان تبدأ مـــن البرتقالى الداكن لاقدم المراحل الى الأصغر الفاتح لاحدثها • وفوق هذه الالوان توضح مظاهر التحول وتداخـــلات الجرانيت بخطوط قصيره حمـــراء أو سوداء •

وقد تكونت هذه الوحدات التكتونيه نتيجة لهبوط مجموعة مـــن المنخفضات أو الاحواض الغارقة ، التى امتلأت فيما بعـــد بالرواسب المشتقة من السلاسل الاقدم ، ثم تعرضت ـــ هذه الرواسب للالتواء والانكسار وتداخلت بها بعض الصخور القديمة • وتنقسم التواءات الرصيف المتحرك Mobile Platfom الى عدة مجموعات هـــــــى :

(١) مجموعة السلاسل الشماليه :

وهى جزء من السلاسل الغربيه المحيطه بسواحل البحر المتوسط التى تمتد من أسبانيا عـــبر شمال أفريقيا الى جنوب ايطاليا • وتسمى فى أسبانيا سلاسل بتك Betic وفى المغرب بجبال الريف وفى الجزائر بأطلس التل ، وفى تونس بسلاسل كرومرى Kroumirie ثم تواصل امتدادها فى صقلية وجبال كالابريا • وتختلف خصائص هذه السلاسل بالاتجاه من الشرق الى الغرب ، ومعنى ذلك انه فى شمـــال أفريقيا تختلف السلاسل فى المغرب عن امتدادها فى كل من الجزائـــر وتونس على النحو التالى :

فى المغرب :

تمتد السلاسل الالبيه بها على هيئة قوس (مروحة) تتفتح ناحية البحر المتوسط فى الشمال • وتتكون من جبال الريف Am3 التى يرجع تكون جزئها الداخلى الى نهاية الاليجوسين وبداية الميوسين ، وفواتهـــا

من الحجر الجيرى الذى بدأ فى الالتواء فى الايوسين • وتظهر بالسلسلة صور التحول والتداخل الالبى تمثل أعلى القمم •

اما بقية اجزاء السلسة الوسطى والخارجية فهى أحدث نشأة وترجع الى الميوسين الأوسط والأعلى وربما استمرت فى البليوسين (١) •

فى الجزائـــــر وتونس :

يختلف تطور وتكوين السلاسل الالبيه فى الشرق عن تلك الواقعة فى الغرب • ففى الجزء الداخلى من أطلس التل تختفى جميع صور التحول الالبى تماما ، وينعدم امتداد تكوينات وتداخلات الباليوزورى وسط سلاسل الحجر الجيرى • اما من حيث التاريخ فهى ترجع الى نهايـــة الاليجوسين وأوائل الميوسين كالجزء المناظر لها فى جبال الريف •

الجزء الخارجى من السلسلة هو امتداد لجبال الريف الخارجية ، وهو واضح جدا فى الجزائر ولكنه يختفى تدريجيا فى تونس • ومن حيث التاريخ فقد تكون هذا الجزء فى نفس فترة تكون الجزء الخارجى لجبال الريف أى فى نهاية الزمن الثالث •

٣ ــ مجموعة السلاسل الجنوبية :

وتتكون من أطلس العليا فى الغرب وامتدادها فى كل مـــن أطلس الوسطى وأطلس الصحراء • ويرمز لتكوينات هذه المجموعة بالحرف a وهى عبارة عن غطاء رسوبى التوائى تكون فى منطقة الرصيف غير الثابت خلال الحركة الالبية • ويرجع تاريخ الحركة التى كونت هذه المجموعة الى أوائل الزمن الثالث • ويتخلل التكوينات الجيرية كثيرا من الصخور القاعديه فى أطلس الوسطى ، وقليلا من صخور الاركى النتارية ب ك فى كل من أطلس العليا والوسطى • وتختفى صور التداخل فى أطلس الصحراء أى بالاتجاه شرقا (١) •

---

1) Unesco, Explanatory Note, P. 39.

(١) لوحة رقم ١ من الخريطه الأصلية .

اما هضبة الشطوط وهى الأخرى تنتمى الى الحركة الالبية ، فهى عبارة عن حوض تكون فى أواخر الحركة الالتوائية ، ويرجع الى فترة الميوبليوسين ويرمز الى تكويناتها بالحرف N ، ويتخللها فى بعض المواضع قليل من التكوينات الفارسكية(١) •

الاحواض الرسوبية :

وهى عبارة عن أحواض منخفضة تفصل بين حافات صخور القاعدة الأركية ، وقد امتلأت بالرواسب المشتقة منها • ويرجع تاريخ هذه الاغطية الى الازمنه المختلفة الباليوزوى والميزوزوى والزمنين الثالث والرابع •

وتميز الخريطة التكتونيه بين ثلاثه أنواع من هذه الأغطية هى :

١ ــ أغطية الباليوزوى وتنقسم الى قسمين :

(أ) رواسب الباليوزوى ، وقد ترسبت فوق صخور البريكمبرى والكمبرى وهى موضحة باللون البنى المائل الى الحمـــرة بدرجاتـــــه •

(ب) رواسب الكارو وترسبت فوق تكوينات البريكمبرى والباليوزوى الالتوائية ويرمز لها باللون للبنفسجى المتدرج الى القرنفلـــى •

٢ ــ أغطيـــة الزمن الثانى والثالث وتلون باللون البيج وتشمـــل رواسب الكريتاسى بصفة خاصة بالاضافة الى رواسب الزمن الثالث القاربة والبحرية وتعلو التكوينات الاقـــــدم •

٣ ــ أغطية الزمن الثالث التى توجد فى النطاق الالبى وهى تعلو تكوينات والتواءات هرسينيه وتلون باللون الرمادى •

وغالبا ما تتدرج الالوان من الداكن على أطراف الحوض الى الفاتح فى مركزه عندما يكون سمك الرواسب غير معروف • اما عندما يكون العمق

---

(١) نفس اللوحة السابقة .

معلوما نرسم خطوط عماق Isobaths تفصل بين درجات الالوان ، باستثناء أغطية الزمنين الثانى والثالث تلون كلها باللون البيج بـــدرجة واحدة حتى بين خطوط الاعماق (١) • وقد يظهر أسفل هذه الأغطية خطوط أعماق رواسب الباليوزوى بنفس لونه بالاضافه الى خطوط الاعماق الاخرى الأقدم • وفى كثير من الأحواض توقع بعض الدوائر التى توضح عمق صخور القاعدة وذلك فى المناطق التى ينقب فيها عن البترول• ولاشك ان وجود هاتين المجموعتين من خطوط الاعماق والمجتمعات ، يوضحان التطور الطباقى الرسوبى بهذه الاحواض • ويمكن تميز ثلاث مجموعات منها يفصل بينها الحافات الأركية وهى •

مجموعه الاحواض الشماليه :

تتحكم الكتل الأركبية القديمة فى شكل الأحواض وعمليات الارساب بها فى شمال القارة • وهذه الأحواض كلها مفتوحة من ناحية الشمال ، ولهذا يزداد سمك الرواسب بها اما بالاتجاه نحو البحر المتوسط أو ناحية السلاسل الالبيه • وهناك أربع كتل اركية داخلية تفصل بين مجموعة الأحواض الشماليه والوسطى هى من الغرب الى الشرق • ريجوبيت والأحجار وتبستى وعوينات • اما الكتل الطوليه التى تقسم الاحواض الوسطى فهى فى نفس الاتجاه كتل ليبيريا ــ ساحل العاج وداهومى ــ نيجيريا والكميرون ــ اوبانجى وأخيرا مجموعة كتل غرب السودان وأهم هذه الأحواض من الغرب الى الشرق :

ــ حوض طــرفايه ــ ريودى أورو الساحلى : وتغطيه رواسب الزمنين الثانى والثالث بسمك كبير قد يصل الى ١٠٫٠٠٠ متر • ولا يوجد به أية رواسب ترجع الى الباليوزوى • ويحده من الجنوب الشرقى صدع هائل هو صدع زيمور •
Zemmour Fault

---

1) Unesco, Explanatory Noto, P. 42

ـ حوض تندوف : يقع بين أطلس الداخليه فى الشمال والغرب وبين كتلة ريجوبيت فى الجنوب والشرق وهو حوض ضيق وعميق (أكثر من ١٠٫٠٠٠ متر) تغطيه رواسب الباليوزوى المطموره أسفل التكوينات الحديثة الممثلة فى حماده Dra والحوض عبارة عن منطقة تصريف داخليه تحتل وسطها بعض البطائح المـائية • وترتكز صخور الباليوزوى فى الحوض فوق صخور القاعدة التى توجد عـلى عمق ـ ٢٢٩٢ متر فى الجنوب ، وعلى عمـق يزيد عن ـ ٤٤٣٣ متر فى الشمال ، حيث وصلت المجسات الى هذا العمق دون أن تصـل الى صخور القاعدة (١) •

ويلاحظ وجود حوض ناحية الشمال بين أطلس الداخليه والعليا ، ويحتله منخفض نهر سوس ـ أورزازات وهنا تعلو رواسب الكريتاسى والثالث صخور الباليوزوى •

ـ حوض الصحراء الوسطى : يحد جبال أطلس الصحراء فى الشمال وجبال الاحجار فى الجنوب وينفتح الحوض ناحية البحـر المتوسط شرقا • وقد قسمت الانكسارات هذا الحوض الـى قسـمين :

• حوض جنوب الجزائر وتغطية صخور الباليوزوى ويعرف بحوض كينادزه ـ عبد الله Kenadza Abdala • وتوجد صخـور القاعدة به على عمق ١٠٫٠٠٠ متر • وتشغل هضبة تادميت الجزء الجنوبى منه ، بينما يغطى جزئه الشمالى العروق الرملية الهائلة وهى العرق الغربى والشرقى العظيم •

• حوض تونس ـ طرابلس أو حوض غد امس وترتكز رواسبه فوق صخور القاعدة التى توجد على عمق ـ ٦٠٠٠ متر • ويتصل بحوض مرزق من ناحية الجنوب الشرقى • والحوض شـبه

---

(٢) لوحة رقم ١ من الخريطه الاصليه •

مغلق ومفتوح من الشمال الشرقى بين حره الاسود وجبل السودا البركانيين • ومن الشمال الغربى بين كتلتى الاحجار وفـزان الرسوبيه التى ترجع الى الباليوزوى • وفى هذين الحوضـين تعلـو رواسب الزمنين الثانى والثالث رواسب الباليوزوى التى ترتكز بدورها فوق صخور القاعدة النارية • وبصفة عامة يزداد سمك الرواسب بالاتجـاه شـمالا •

— حوض ليبيا ، ويمتد من حوض غدا مس ومرزوق غربا حتى مصر شرقا ، وبنفتح كلية ناحية البحر المتوسط وبحده من الغرب جبال تبستى ومن الشرق جبال البحر الاحمر وتختفى منه تماما غطاءات الباليوزوى ويصل أقصى عمق به الى — ٧٠٠٠ و — ٨٠٠٠ متر عند ساحل البحر المتوسط فى الشمال ، فى هضبة مرمريكا وجنوب طبرق وحول مرسى مطروح والضبعه •

ويتصل هذا الحوض من الجنوب بحوض الكفره ، ومن الشرق بحوض غرب السودان • ويحده جنوبا جبال عوينات وعنيدى واردى • وبصفة عامة يقل سمك الغطاء الرسوبى بالاقتراب من الكتل القديمة ، ولهـذا نجد ان رواسب الحجر الرملى النوبى ذات سمك محدود فى الجنوب •

ويتبع هذا الحوض الكبير مجموعة أحواض مثل حوض سرت وحوض الكفره وحوض الصحراء الغربية المصريه • وتغطى جميع هذه الأحواض رواسب الزمنين الثانى والثالث ويقتصر وجود رواسب الباليوزوى حول الكتل الاركية مثل الرواسب التى توجد حول جبل عوينات • ثم تختفى تحت السطح الى عمق — ١٠٠٠ متر عند قريتى موط وقصر الداخلة و — ٢٠٠٠ متر شرق الفرافرة و — ٣٠٠٠ متر عند البحرية ، وبين — ٤٠٠٠ و — ٥٠٠٠ متر عند القطارة و — ٧٠٠٠ متر عند ساحل البحـر المتوسـط (١) •

---

(١) لوحة رقم ٣ من الخريطه الاصلية .

مجموعة الأحواض الوسطى أو الداخلية :

وتقع جنوب السلاسل الاركية السابقة مثـــل الاحجـــار وبتستى وغيرهمـــــــــا •

وهنا نجد ان الاحواض أضحل منسوبا وهى ليست مفتوحة مـــن ناحية الشمال حيث تحدها الكتل الاركية السابقة • وهى من الغرب الى الشـــــــرق :

- حوض السنغال الساحلى : وهو ضحل فى الشرق ولكنه يصل الى عمق يصل الى ـــ ٧٠٠٠ متر على طول ساحل الاطلنطى وتملؤه الرواسب الحديثه •

- حوض غينيا الباليوزوى وهو عباره عن التواء مقعر محـــوره شمالى غربى جنوبى شرقى ويزيد عمقه عن ـــ ٣٠٠٠ متر وتغطيه رواسب الباليوزوى •

- حوض تاودينى وهو أكبر الأحواض فى أفريقيا وتتابع فـــوقه أربعة أغطية رسوبيه هى غطاء البريكمبرى الأعلى ثم غطـــــاء الكمبرى الأدنى ، فالباليوزوى ثم الغطاء الحديث • ومن الصعب تقرير سمك كل غطاء من هذه الأغطية فى الحوض • ويحده كتله ريجوبيت من الشمال والغرب ، وشبه مغلق من الجنوب الشرقى بكتلة الأحجار ، بينما هو مفتوح من الشرق (١) كما هو واضـــح من اللوحـــــــة رقـــــم ١ •

- حوض تامسينا : ويقع جنوب الاحجار بين حافات جبال ادرار فوراس وكتلة ابر • وتغطيه رواسب حديثة ترجع الى الزمنـــين الثانى والثالث ويزيد سمكها عن ٢٠٠٠ متر • وتظهر صخـــور الباليوزوى مكونه الجز الشمالى من الحوض •

---

(١) لوحة رقم ١ من الخريطه الاصليه .

ـ حوض تشاد وهو عبارة عن حوض هائل تغطيه رواسب حديثة ، يقع الى الجنوب الشرقى من كتلة أير • ويحدده من الشرق جبال اردى وعنيدى ومن الشمال جبال تبستى ومن الشمال الغربى حرة كوار ، ويتصل من الجنوب الغربى بأخدود بنوى • وأقصى عمق فى الحوض يتمثل فى مقعر بحيره تشـــاد ـ ٣٠٠٠ متر • ويغطيه رواسب حديثة باستثناء أطرافه الشماليه القصوى حيث تظهر بعض رواسب الباليوزوى • ويتصل هذا الحوض مـــن الشرق بحوض بحر الغـــــزال •

ـ اخدود نهر بنوى : عباره عن اخـــدود ضيق تملؤه رواسب الكريتاس التى تعرضت للالتواء • ويزيد عمقه عن ـ ٥٠٠٠ متر وربما يصل الى ـ ١٠٫٠٠٠ متر عند دلتا النيجر حيث تعلـــو رواسب الزمن الثالث السميكة رواسب الكريتاس •

وهناك بعض الاحواض الساحلية الصغيرة ذات أعماق ليســت كبيرة مثل حـــوض الكمرون (ـ ٣٠٠٠ م) وداهومى (٢٣٩٠ م) وحـــوض نيجيريا الساحلى وساحل العاج (ـ ٤٠٠٠ م لكل) •

ـ حوض الصومال : وهو حوض ساحلى ينفتح على المحيط الهندى فى الشرق ، وعمقه كبير تغطيه رواسب لديثة ترجع الى الزمنين الثانى والثالث • ولم تصل المجسات التى به الى صخور القاعدة حتى عمق ـ ٧٠٠٠ م فى المنطقة الساحلية •

مجموعة الاحواض الجنوبية :

الواقعة جنوب خط الاستواء ، وهنا نجد ان امتداد الاحواض شمالى جنوبى وليس غربى ـ شرقى ، كما هو الحال فى المجموعتين السابقتين المرتبطتين من حيث البنيه والنشأة • وتشمل هذه المجمـــوعة ثـــلاثة احواض كبرى هى من الشمال الى الجنوب ، الكونغو وكلهارى وكارو • بالاضافه الى مجموعة من الاحواض الساحليه على طول هوامش القارة المطلة على المحيطين الاطلنطى والهندى ، والأحواض هى : ـ

ـ حوض الكونغو وهو حوض ضحل مركب الطباقيه مثل حـــوض تاود ينى • فبالاضافه الى غطاء الصخور الرسوبيه الحـــديث والذى يرجع الى الزمنين الثانى والثالث ، توجد رواسب الكارو والبركمبرى الاعلى • وتظهر الغطاءات القديمة على السطـــح حول الحوض (الخريطة رقم ٥) ولايزيد عمقه فى اعمق اجزائه عن ـ ١٠٠٠ متر • ويعتبر من اقدم الاحواض البنائيه بالقاره •

ـ حوض كلهارى : وهو امتداد لحوض الكونغو صوب الجنوب ، ويمتد حتى حدود جنوب افريقيا • ورغم كبر مساحة الحوض الا أن المعروف عنه قليل • وتوجد تكوينات كارو فى قاع الحـــوض الضحل اسفل الرواسب الحديثة ، وتؤدي الى انقســـامه الى حوضين كبيرين يفصل بينهما حافه دمارا ـ كاتنجا • والحوض عباره عن منطقـــة تصريف داخليه كبـــيرة يمثل قاعة كثـــير من المستقعات والسبخات مثل مستقعات اوكوفانجو وسبخة مكارى كـــارى •

ـ حوض كارو وهو اقدم الاحـــواض بالقـــاره ، تغطيه صـــخور البيلوزى التى تزداد حداثة وسمكا بالاتجاه جنوبا • وتنتهى هذه التكوينات بحافه شديدة الانحدار كثيرة الانكســـارات صـــوب الجبال الهرسينيه فى الجنوب • وقد تعرضت صخور الباليوزى بالحوض للالتواء خاصة فى الجنوب حيث تنحدر بشده الى عمق

ـ ٦٠٠٠ متر على طول محور الحوض • وينفتـــح الحـــوض فى اتجاه الجنوب الشرقي صوب المحيط الهندى •

بالاضافه الى هذه الاحواض الرئيســـيه التى تظهر بها تـــكوينات الكارو ، هناك مجموعة من الاحواض الساحلية ثلاثة فى الغرب تطل على المحيط الاطلنطى وثلاثة اخرى فى الشرق تطل على المحيط الهندى (١) •

---

1) Unesoo, Explanatory Note, P. 44.

والاحواض الغربية هى :

ـــ حوض الجابون الساحلى : وهو حوض التوائى عميق ـــ ٨٠٠٠م، تملؤه تكوينات الكريتاسى اساسا • ويتميز بوجود عدد كبير من القباب الملحية التى توجد داخل اليابس وعلى الساحل •

ـــ حوض كابندا الساحلى : وهو اصغر بكثير من الحوض السابق ، ويبلغ نصف عمقه ـــ ٤٠٠٠ م وتغطيه الرواسب الحديثة •

ـــ حوض لواند الساحلى فى انجولا وهو حوض التوائى مثل حوض جابون ، وبه كثير من القباب الملحية ، وعمقه ـــ ٤٠٠٠ م •

اما الاحواض الشرقيه فهى :

ـــ حوض كينيا الساحلى ، وهو الامتداد الجنوبى لحوض الصومال ويبلغ عمقه ـــ ٨٠٠٠ م ، ويرجع هذا العمق الكبير الى وجـــود طبقة من رواسب الكارو سمكها ٢٠٠٠ م اسفل رواسب الزمنين الثانى والثالث •

ـــ حوض دار السلام الساحلى : وهو امتداد متصل لحوض كينيا السابق ، وهنا ايضا تعلو رواسب الزمنين الثانى والثالث رواسب الكارو • ويبلغ عمقه أقل من ـــ ٣٠٠ م ، ويحده من الداخـــل انكسار طولى الى الشمال من دار السلام •

ـــ حوض موزمبيق الساحلى : يشبه احواض الشرقيه المطلة عـــلى المحيط الهندى ، من حيث وجود رواسب الكارو اسفل الغطاء الرسوبى الحديث الذى يقدر سمكه بحوالى ٤٠٠٠ م • ويحدده ايضا الانكسارات الشـــمالية ـــ الجنوبية من الداخل ، وعنـــد الساحل • ومن امثلتها الانكسار الكبير تحت السطح الذى يمتد من ميناء شندى شمال دلتا الزمبيزى حتى ميناء بيرا • ثم تنتشر الانكسارات فوق السطح وتحته جنوب الميناء الاخير •

وفى جزيرة مدغشقر يوجد حوض ساحلى على طول ساحلها الغربى ،

فى مواجهة موزميق ويشبهه كثيرا ، من حيث وجود رواسب الكارو أسفل الرواسب الحديثة ذات السمك الكبير ، ويزيد سمك الغطائين الكارو والحديث عن ٧٠٠٠ م ، كذلك يشبه الحوض السابق من حيث تأثره بالانكسار على نطاق واسع وتتكاثر خطوط الانكسار فى الجنوب الغربى، بل ان معظم تعاريج خط الساحل تتمشى مع الغطاءات الرسوبيه التى تعرضت للانكسار •

وقد سبق ان ذكرنا ــ فى دراستنا للحركات الالتوائية الحديثة الفارسكية والالبيه ، وبعض الغطاءات الرسوبيه كغطاء الكارو ــ تعرض بعض هذه الغطاءات الرسوبيه للالتواء اثناء الحركات الالتوائيه • مثل الغطاء الباليوزوى الذى تعرض للالتواء فى الحركة الفارسكية ، والغطاء الرسوبى الحديث الذى تعرض للالتواء فى الحركة الالبيه •

ومن الامثله على الغطاء الرسوبى الباليوزوى الملتوى خلال الحركة الفارسكية ــ غطاء حافة حوض تندوف وامتداده شمالا فى جبال اطلس الداخلية ، وجنوبا فى سلاسل اوجارتا ودرا ، اللتين تفصلان بين حوض تندوف واحواض الصحراء الوسطى الكبرى بجنوب الجزائر •

والسلسلة الاخرى التى تنتمى الى هذه الغطاءات هى سلسلة الكيب Capides بجنوب القارة • وهاتان السلسلتان الشماليه والجنوبيه نماذج واضحة على مدى تعرض الرواسب الضحله السميكة للالتواء • وعلى طول الحافة الشمالية لسلاسل الكيب تبدو اثار تعرض غطاء الكارو للالتواء المحلى كما سبق ان ذكرنا •

والامثلة على تعرض رواسب الزمنين الثانى والثالث للالتواء واضحة فى النطاق الالبى • وتتمثل فى جبال اطلس الممتده من اغادير حتى خليج قابس ، وتشمل معظم اطلس العليا واطلس الوسطى والصحراء • وكذلك ينتمى اخدود نهو بنوى الى هذا النوع الاخير حيث تعرضت صخور الكرتياس التى تملؤه للالتواء •

وقد تأثرت جميع هذه الرواسب الملتوية بالانكسارات ، التى تحيط بها وتحددها مثل تلك التى تحيط بأطلس العليا •

النطاقات الانكسارية الكبرى :

من الظاهرات البنائيه التى توضحها الخريطة التكتونيه لافريقيا • وانتشارها بالقارة يدل على أن صخورها لم تتعرض فقط للالتواء ، وانما تعرضت ايضا للانكسار على نطاق واسع • وتظهر الانكسارات بالخريطة فى كل من بنيات ما قبل الكمبرى والبنيات الحديثة وان كانت اكثـــر وضوحا وانتشارا فى الاولى •

واعظم خطوط الانكسار بافريقيا الادوية الاخدودية بالشرق والتى تعرف باسم East African Rift Valley system نظام الاودية الاخدودية بشرق افريقيا » • ويرتبط بها جميع البحيرات الكبرى بالمنطقة باستثناء فيكتوريا ، وجميع الطفوح والمخاريط البركانية التى تنتشر على جوانب الاخاديد وفى قيعانها (١) •

ويبدأ الاخدود فى الجنوب بأخدود بحيرة مالاوى ونهر شـــبرى (رافد الزمبيزى) وامتداده فى اخدود اوربما Urema جنـــوب الزمبيزى ، ثم يتفرع الى فرعين شمالى غربى وشمالى شرقى • وتقـــع فى الفرع الغربى بحيرات تنجانيقا وكيفو وأمين (ادوارد) وموبوتـــو (البرت) • ويمتد على طول حافة أو بندى Ubendian ويتـــكون الفرع الشرقى من عدة انكسارات ، احدهما بحدد سلســـلة موزمبيق فى الشرق ، والاخر يتجه ناحية الشمال الشرقى ليجد حوض دار السلام الساحلى(٢) • والى الشمال تظهر الاودبه الاخدوديه واضحة فيمـــا يعرف بالاخدود الشرقى أو أخدود جريجورى الذى يعبر هضاب شرق افريقيا البازلتيه وتحتل قاعه كثير من البحيرات اكبرها بحيرة تـــركانا (رودلف) • والى الشمال من هذه البحيره يتجه صوب شمال الشمال الشرقى فى هضبة (اثيوبيا) ، حيث يعـــرف بالاخـــدود الاثيوبى او Wonji Fault Belt • ثم يتجه الاخدود ليشمل مثلث عفار البركانى

1) Buckle, C., Landforms In Africa ' pp. 16-71

2) Unesco ; Explanatory Note P. 45.

فى جنوب اريتريا الذى يقع عند التقاء خليج عدن بالبحر الاحمر كما يتضح من الخريطة رقم ٣ • ويستمر الاخدود ممثلا فى البحر الاحمر ، وذراعيه خليجى العقبه والسويس ، ويستمر الاخدود شمالا فى منخفض البحر الميت ونهر الاردن والمنخفضات الواقعة بين جبال لبنان الشرقية والغربية حتى اقدام جبال طوروس •

ويقدر طول هذا النطاق الانكسارى بحوالى ٧٠٠ كم ، ويرتبط معظمه بصخور القاعدة الاركبة القديمة ، وقد حدث نتيجة لتشققات القشرة المرتبطة بحركة الكتل التكتونيه Tectonic Plates ويتضح من الخريطة رقم (٣) انفصال كتلة افريقيا عن كتلة شبه الجزيرة العربية على طول خطوط هذا الانكسار •

بقية النطاقات الانكسارية فى افريقيا متواضعة ، ولا يمكن مقارنتها بالنطاقات الانكسارية المعلاقه فى شرق القارة • وتمتد خطوط الانكسار فى اتجاهات طويلة وتتجمع فى مجموعات ، اذ نادرا مانجد خط انكسار منفرد (٢) •

من الامثلة على مجموعات الانكسارات ذات المحور الشمالى الجنوبى تلك التى تقطع كتله الاحجار ، وتستمر جنوبا فى حوض تامسينا • وتوجد مجموعة اخرى تبدأ فى اطلس التونسية وتستمر فى جفرا وطرابلس حتى تلتحم بانكسارات سرت ذات المحاور الشمالية الغربية الجنوبيه الشرقية • كذلك تظهر الانكسارات فى نصف القارة الشمالى فى جبال تبستى وفى حوض تشاد وفى كتلة أبر • والانكسار الكبير فى اقصى شمال غرب القارة ، والذى ادى الى ارتفاع كتلة من صخور البريكمبرى (الغبرة محدده العمر) (١) فوق رواسب الباليوزوى • وتمتد خطوطه فى كل من موريتانيا والسنغال فى الجنوب ، وفى افنى والمغرب فى الشمال حيث يعبر وادى سوس وأطلس العظمى ثم يختفى فى المنطقة الساحليه • ويرجح ان زلزال اغادير مرتبط بهذا الخط الانكسارى •

---

(١٢) اللوحة رقم ١ من الخريطة الاصليه .

ويتقابل هذا الانكسار فى المجرى الاعلى لنهر سوس مع خط انكسارى اخر هام هو « خط انكسار اطلس الداخليه الكبير Great Anti-Atlas Fault والى جانب ذلك توجد خطوط انكسار اصغر منتشرة فى شمال غـرب القـارة •

فى غرب القارة يعد اخدود نهر بنوى اكبر الانكسارات ومحوره شمالى شرقى جنوبى غربى تكون بانفصال وزحزحة امريكا الجنوبية عن افريقيا كما سبق أن ذكرنا وكما توضح الخريطة (١) • وتظهر خطـوط الانكسار الكبرى فى الكميرون وهى مائله اتجاهها شرق الشمال الشرقى ـ غرب الجنوب الغربى ، وهى انكسارات تحت السطح وليست واضحة فوقه ويمتد على طولها خط البراكين المعروف بخط الكميرون ـ فرنادوبو برنسيب ـ ساوتوميه • ويوجد هذا النمط من الانكسارات المتداخلة فى مناطق اخرى بغرب افريقيا مثل انكسار نيامى ومحوره شمالى غربى ـ جنوبى شرقى ، الذى يحد اخدود نيجيريا من الشمال الشرقى • وايضا انكسار ساساندرا Sassandra بساحل العاج ومحوره شمالى ـ جنـوبى •

وفى جنوب القاره تنتشر خطوط الانكسار فى كل من تكوينات ما قبل الكمبرى ـ والغطاءات الرسوبيه الحديثه ، وان كانت بدرجة اقل من شرق القارة وشمالها وتكثر الانكسارات فى جزيرة مدغشقر ، وخاصـة فى كتلـة ايزالـو Isalo بالجنوب وهى التى تحددها خطوط الانكسار مـن الجـانبين •

بالاضافة الى المظاهر البنائيه الممثلة فى الالتواءات بدوراتها العديدة ، وخطوط الانكسارات الكبرى توضح الخريطة الكتونيه لافريقيا بعض المظاهر الاخرى واهمها مظاهر البركنه • التى تنتشر انتشارا واسعا بالقارة ، وبعض الظاهرات الاخرى كتوزيع الصخور القاعديه وفـوق القاعديه وقباب الملح وفيما يلى دراسة لهذه الظاهرات :

---

(1) King, L., Op. cit., p. 271.

مظـــاهر البركنـــه : Volcanis m

وتمثل على الخريطة بعلامات مميزة اذ توضح المخاريط البركانيـــه بخطوط مهشرة سوداء للبراكين الخامدة وحمراء للبراكين النشطه ، وتمثل طفوح اللافا بتظليل من الخطوط السوداء القصيرة فوق اللون الاصفر ، وهنا تلون الطفوح البركانيه القديمة باللون الاصفر الفاتح ، والحـــديثة باللون الاصفر الداكن نوعا •

ونظرة الى توزيع البراكين بخريطة افريقيا التكتونية ، نجدها ترتبط بالانظمة الانكسارية الكبرى السابق توزيعها • بل ان اكبر الظاهرات البركانيه توجد بشرق القارة مرتبطة بالاوديه الاخدودية • وهنا تغطى اللافا مساحات واسعة خاصـــة حـــول الفـــرع الشرقى للاخـــدود فى كينيا (١) ، حيث تقتصر التكوينات على صخور ما قبل الكمبرى به ك الغير محدده العمر وطفوح اللافا • وتبدأ اللافا فى الانتشار الى الشمال من بحيرة عياس Eyasi ومانيارا Manyara فى تنجانيقا (اللوحة رقم ٦)عند خط عرض ٣٠َ ٣٠° جنوبا ، حيث تغطى مساحات واسعة تتناثر فوقها ، بعض المخاريط البركانيه مثل جبل كليمانجارو فى الشرق وجبل كيريما Kerima فى الغرب وجبل مروى Meru فى الوسط • ويستمر انتشار هذه الجبال مثل كينيا والجون على طـــول قاع الاخدود الشرقى حتى حيرة تركانا (رودلف) • وتنتشر الطفوح البركانيه فى القطاع الشمالى من هذا الاخدود ، بحيث تكاد تغطى هضبة اثيوبيا وهى حديثة ترجع الى مابعد الميوسين ، ويستمر انتشار اللافا فى بعض البراكين حتى مدينه عصب على طول خطوط الانكسار الشمالية الغربية ــ الجنوبية الشرقية المحددة لمخط ساحل البحر الاحمر (٢) •

ويقتصر وجود اللافا بالفرع الغربى للاخدود على مناطق محدودة حول بحيرة كيفو وبعض مناطق متفرقة • وفى الجنوب تظهر اللافا شمال بحيرة مالاوى حيث جبل رنجوى وهو مخروط بركانى •

---

(١) لوحة رقم ٦ من الخريطه الأصلية .

(٢) لوحة رقم ٣ من الخريطه الأصليه .

من الطفوح البركانية المرتبطة ايضا بخطوط الانكسار السابق ذكرها والتى تتكاثر تحت السطح طفوح طرابلس وليبيا وتشمل جبل جـــران وجبل السودا وحرة الاسود ، وحـــرة الابيض وجبل ايجهـــل Eghel واخيرا طفوح جبل تبستى فى الجنوب وتكون طفوح اللافا فوهة جبل تبستى وتنتشر بها مجموعة من البراكين الخامدة ، اعلاها جبل كـــوس Koussi (٣٤١٥) مترا (١) البركانى فى الجنوب الشرقى • وقد ادت الطفوح السابقه الى تقسيم حوض ليبيا الى احواض ثانويه كحوض سرت وحوض مرزق

من المناطق البركانيه ايضا اجزاء من هضبة الجلف الكبير بجنوب غرب مصر وجبل مره وتلال Malha وبـــرتى وملحة فى غـــرب الســـودان •

وترتبط الطفوح البركانيه بخطـــوط الانكســـار غير السطحيه فى الكميرون ، حيث تظهر على طول خط الانكسار بين التواءات البريكمبرى الادنى ، ويعرف باسم خط الكمرون ــ فرناندوبو البركانى ، ومحوره شمـــال شرقى ــ جنوبى غربى • وتوجد الكثير من البراكـــين الخامدة والنشطة فى جبل الكميرون ، الذى يمثل كتلة من اللافا تطل على البحر فى مواجهة جزيرة فرناندوبو • ويمتد خط الطفوح الى جزيرة ساوتوميـــه والى جزيرة برنسيب •

وتنتشر الطفوح البركانيه ايضا فى جبال اطلس ، وهى حديثه ترجع الى الميوسين الاعلى والزمن الرابع • (٢) وتوجد فى مقدمة جبال الريف وتمتد فى جزر كناريا البركانية التى تكثر بها البراكين النشطة والخامدة • وتتركز البراكين النشطة فى جزيرة بالما فى الغرب وجزر تنريف لانزاروت فى اقصى الشرق (٣) ، اما الجزر الوسطى فالبراكين بها خامدة •

---

(١) لوحة رقم ٢ من الخريطه الأصلية .

2) Unesoo, Explanatory Notes, P. 47.

(٣) لوحة رقم ١ من الخريطة الأصليه .

كذلك نجد ان بقية الجزر الواقعة بالقرب من ساحل غرب القـــارة بركانية مثل جزر كيب فيرد وبها بركان نشط فى جزيرة فوجو Fogo فى الجنوب • وتتكون جزيرة مادييرا والجزر المجاورة لها من الطفوح البركانيه ولكن تختفى منها البراكين النشطه •

والى الشرق من افريقيا فى مدغشقر وبعض الجزر القريبة منها ، تظهر التكوينات البركانيه تتركز فى الجزء الشمالى من مدغشقر ، بوجود كتلة من الطفوح البركانية فى الوسط بها بعض المخـــارط الخامدة مثل بوتـــــارو Miarinarivo, Butaro, ميارينـــاريفو وفوهيمنـــا Vohimena ، وتنتهى الطفـــوح عنـــد الطـــرف الشـــمالى للجـــزيرة فى جبـــل أمبر Ambre ورأس أمبر البركانيين • وكذلك تعد جزيزة رينيون شرق مدغشقـــر جزيرة بركانيه بها بعض البـــراكين النشـــطة والخامدة ، ومثلها جزر القمر ولكن جزر موريشس جزء من صخور ما قبل الكمبرى تتخللها بعض طفوح اللافا فى الوسط والجنوب الغربى •

الجرانيت الحديث والبنيات الحلقية :

ويرمز للجرانيت الحديث البركانى باللون الاحمر بداخله عـــلامات + سوداء وايضا يرمز للحلقات بدوائر باللون الاحمر الداكن•والجرانيت الحـــديث هو عبارة عن طفوح بركانية حمضية وليست بازلتيه قاعديه مثل الطفوح السابقة • ويرجع تاريخه الى الجـــوارس (١٧٠ مليون) وان كان بعضه احدث من ذلك وينتشر فى مساحات واسعة بالكمرون وشرق القارة ، وفى جميع مناطق البراكين السابقة • كما تنتشر البنيات الحلقية فى خطوط طولية محورها شمالى جنوبى وتظهر فى كتلة الاحجار والادرار وأير وتستمر فى هضبة جوسى بنيجيريا لمسافة ١٢٥٠ كم •

وينتشر الجرانيت الحديث والبنيات الحلقية انتشارا واسعا فى شرق السودان ، متداخله فى صخور البريكمبرى ب ك ، وهنا تنتظم البنيات فى مجموعات ذات محور شمالى جنوبى ، فى الجز الشرقى من مرتفعات البحر الاحمر فيما بين خطى عرض ٢٠ ــ ٢٢° ش • وتظهر مجموعات منها

الى الجنوب عند خط عرض ١٨° ش وسط الطفوح البركانية(١) • وتوجد مجموعة اخرى على طول محور شمالى ــ جنوبى فى جبل عوينـــات • وتنتشر فى شرق افريقيا ووسطها (فى الكونغو وبورندى ــ رواندا وتنزانيا) تداخلات بركانيه من صخر السينايت وهى لاتنتظم فى نطاقات مثل البنيات الحلقية فى السودان وانما تتبعثر فوق مساحات واسعة • تظهر هذه التكوينات الى جانب الجرانيت الحديث جنوب بحيرة مالاوى ، وتستمر فى امتدادها جنوبا حتى حافة حوض موزمبيق الساحلى لمسافة ١٠٠٠ ميل (٢) •

وبالاضافة الى ما سبق توجد بعض التكوينات المرتبطة بالنشـــاط البركانى موضحة بالخريطة مثل الرقاب والانابيب البركانيه • وللاخيره اهمية كبيرة لارتباطها بتكوينات الماس فى جنوب افريقيا •

الصخور القاعدية وفوق القاعدية :

وتوضحها الخريطة باللون الأخضر الداكن ، وهى واسعة الانتشار بالقارة وســـط صخور ما قبل الكمبرى القديمة وأغطية البـــاليوزوى والالتواءات الهرسينية • وأهم الصخور القاعدية الدولوريت والديوريت والجابرو وفوق القاعدية البريدوتيت والسربنتين •

ويكثر وجود الصخور القاعدية فى جنوب أفريقيا وسط تكوينـــات وشفلد Bushveld النارية ، وحول حوض الكونغو وفى غرب أفريقيا من غينيا الى مالى ، وتدخل فى تكوين كتلة فوتا جالون • كما تظهر سدود الدولوريت فى الالتواءات الهرسينية على هيئة نطاق من جنوب المغرب حتى حوض تاودينى • وفى الجنوب تتداخل فى تكوينات الكارو ، وفى الزمبيزى الأدنى بموزمبيق وعلى شكل حافات من الجابرو والدولوريتة فى شرق أنجولا •

---

(١) لوحة رقم ٣ من الخريطة الاصلية .

(2) Unesco, Explanatory Note, p. 48.

وعلى عكس ما كنا نتصور ، يندر وجود الصخور فوق القاعدية فى التكوينات الأركية القديمة ، باستثناء سد زامبيا العظيم Great Dyke الذى يمتد لمسافة ٥٠٠ كم فى تكوينات بوشفلد النارية (ب جـ) ، وفى نفس التكوينات بجزيرة مدغشقر ، وفى جزيرة الزبرجد بالبحر الأحمر •

القبـــاب الملحيـــة :

توجد على هوامش القارة فقط ، وتختفى تماما من داخلها • واهم مناطق توزيعها هى :

١ ــ فى غرب القارة فوق اليابس والمنطقة الساحلية ، فى أحواض الجابون ولواندا • ويرجع تاريخها الى الكريتاس •

٢ ــ قباب الملح العديدة فى شمال أفريقيا بالمغرب فى كل من جبـــال أطلس الريف ، وفى الجزائر فى أطلس التل والصحراء • وتكثر القباب فى جبال أطلس بتونس على طول الحد الجنوبى لجبل كرومر • ويرجع تاريخها الى العصر الترياسى ، وربما يرجعها البعض ــ وخاصة فى تونس ــ الى الكريتاس الأدنى •
ومعنى ذلك أن قباب الملح فى كل أفريقيا ترجع الى الزمن الثانى وترتبط اما بسطوح الارساب الحديثة أو بالجبال الالتوائية الألبية •

ما يستفيده الجغرافى من الخريطة التكتونية لافريقيا :

يمكن حصر أهم النواحى التى يمكن للجغرافى أن يستفيد من الخريطة التكتونية أو بمعنى آخر النواحى التطبيقية لها ، وانعكاسات ما توضحه من تأريخ الحركات الالتوائية ومظاهر البنية ونوع الصخـــور التى توضحها فى ناحيتين :

١ ــ الخريطة التكتونية والأشكال الجيومورفولوجية :

تتابعت على قارة أفريقيا ــ كما رأينا من العرض السابق ــ إثنتاعشر دورة التوائية ، عشرة منها فى الأركى ، واثنتان فى الأزمنـــة التالية •

ويظهر تأثير الدورات الأركية فى كل مساحة أفريقيا ، بينما يقتصر تأثير الحركات الأحدث على هوامش القارة •

وتؤدى الالتواءات الى انحناء الصخر اما الى أعلى مكونة الالتواءات ـ المحدبة ، أو الى أسفل مكونة لالتواءات المقعرة • وكنتيجة أدت جميع الحركات السابقة الى تكوين مجموعة من الحافات المحدبة ، تفصل بينها مجموعة من الأحواض المقعرة • وأدى ارتفاع سلاسل البريكمبرى على مراحل الى زيادة وضوحها ، كما نجم عن طول تعرضها لعوامل التعرية انكشاف كثير من أجزائها وملء الأحواض الواقعة بينها • وقد رأينا فى تحليلنا للخريطة أن هذه الأحواض تملؤها اما رواسب قديمة ترجع الى الباليوزوى ، أو رواسب حديثة ترجع الى الزمنين الثانى والثالث وهكذا نرى أن ما أوردته الخريطة التكتونية من تتابع للحركات الالتوائية القديمة كان له فضل كبير فى تميز القارة بظاهرة الأحواض والحافات • وتتضح هذه الحقيقة من مقارنة الشكلين رقم ٤ ، ٥ اللذين يوضحان مدى الارتباط بين الحافات فى أفريقيا وصخورها ما قبل الكمبرى ، واختفاء هـذة الصخور من مناطق الأحواض الرسوبية •

وكثير من الحافات الأركية عبارة عن خطوط تقسيم مياه ، مثل خط تقسيم المياه بين الكونغو والزمبيزى ، وبين النيل وحوض تشاد ، وبين النيل والكونغو • بينما الأحواض هى مناطق تصريف داخلى تملأ بعض البحيرات قيعانها العميقة مثل بحيرة تشاد ، وبحيرات وسبخات حوض كلهارى وبحيرة فيكتوريا وهى الأخرى فى هضبة حوضية بين حافات أركية قديمة •

ولا تقتصر ظاهرة الحافات والأحـواض على مناطق الالتـواءات الأركية ، وانما نجدها أيضا فى النطاق الألبى بالشمال الغربى • حيث أدت الالتواءات الألبية الى تكوين حافات طولية ، تفصل بينها أحواض ، أهمها حوض هضبة الشطوط • وهى أيضا منطقة تصريف داخلى ، توجد بها الكثير من البحيرات والسبخات الملحية المعروفة باسم الشطوط •

وبناء على ذلك نجد ــ تشابه فى الخطوط الرئيسية التضاريس فى كل من الالتواءات القديمة والحديثة على حد سواء •

وللانكسار آثار هامة على أشكال السطح بالقارة • ويعد الأخدود الافريقى فى الشرق أهم النطاقات الانكسارية ، ويرتبــط به كثــير من الظاهرات • وقد أثر الأخدود على جميع الأجزاء الشرقية بالقارة وأدى الى هبوط أجزاء واسعة بين الحافاتالانكسارية المرتفعة•وبذلك انخفضت أجزاء مكونة الأودية الأخدودية المعروفة مثل أخدود مالاوى والاخدود الغربى والشرقى وأخدود أثيوبيا • وترتبط بهــا مجموعات كبيرة مــن البحيرات الطولية التى تعد شكلا أرضيا يكاد يقتصر على شرق القارة • مثل بحيرة تنجانيقا التى يبلغ منسوب قاعها ــ ٦٥٠ م (١) وبحيرة مالاوى وأمين (ادوارد) وموبوتو (ألبرت) وتركانا (رودلف) وغيرهم •

كذلك ترتبط البنيات الاخدودية السابقة بالحافات المرتفعة مثل حافة ابردير Aberdare فى كينيا والتى يزيد ارتفاعها عن ٢٠٠٠ متر وغيرها• والكتل الانكسارية وأكبرها فى أفريقيا كتلة جبل رونزوى ، وهو عبارة عن كتلة من الصخور الاركية تقع بين بحيرتى أمين وموبوتو وتطل على وادى السمليكى • وهكذا نجد أن الارتفاع الذى أصاب الصخور النارية والمتحولة فى شرق القارة سببه الرئيسى الحركة الانكسارية الهائلة ومن هنا قسم كنج(٢) افريقيا الى ثلاثة أقسام تضاريسية هى : (شكل ٦)

١ ــ جبال أطلس وهى التوائية حديثة •

٢ ــ أفريقيا المرتفعة High Africa فى جنوب وشرق القارة •

٣ ــ أفريقيا المنخفضة Low Africa فى وسطها وغربها •

ويتميز القسم الشرقىبوجود أعلى جبالأفريقيا البركانية(كليمانجارو) وغــير البركانيــة (رونزورى) فى منطقــة الاخــدود ، وبالهضاب المرتفعة والحافات الشديدة الانحدار ويسود بالاقليم النحت على نطــاق واسع ، بينما يقتصر الارساب على حوض كلهارى •

1) Buckle, C., OP. cit. P.
2) King, L,, op, cit,, P, P, 25-252.

وتشغل أفريقيا المنخفضة الاقليم الممتد ما بين حوض الكونغو وجبال أطلس ، ومن ساحل الاطلنطى حتى النيل • وتتناثر بالاقليم بعض الكتل المزقة المرتفعة ، مثل خط تقسيم مياه الاوبانجى ــ شارى وجبال تبستى والأحجار والكتلة العربية النوبية • ولكن تشتهر بها على نطاق واسع أحواض الارساب الحديثة النهرية ، ــ مثل الكونغو وتشاد والنيجر والنيل الأوسط ــ والصحراوية مثل أحواض الارساب الرملية الهائلة فى الصحراء الكبرى فى الجزائر كالعرق الشرقى العظيم والغربى العظيم وبحر الرمال فىمصر وليبيا •

ويرتبط بالحركات الاخدودية انتشار لطفوح اللافا فوق مساحات واسعة من شرق القارة • وتغطى هذه الطفوح الاخدود الشرقى ، وترتفع الكثير من المخاريط البركانية أعلاها جبل كلبمانجارو • وتتزايد مساحة الطفوح بالاتجاه شمالا حتى تصل أقصى انتشار لها فى هضبة أثيوبيا ومثلت عفار • أما الفرع الغربى للاخدود فانتشار هذه الطفوح به محدود • ومن المناطق الأخرى التى ترتبط الطفوح البركانية بها بخطوط الانكسار خط الكميرون ــ فرناندوبو فى غرب القارة • وطفوح ليبيا الممثلة فى حرتى الأسود والأبيض وغيرهما ، وطفوح جبال تبستى والاحجار •

كذلك أدى تعرض معظم الكتل القارية والجبال للارتفاع الى نشاط فعل التعرية ونشأة عدد من سطوح النحت بأفريقيا مثل السطح الجندوانى ، وما بعد الجندوانى ، وسطوح الأزمنة الأول والثانى والثالث • ولهذا تتميز كثير من الاشكال الأرضية بأنها متعددة الدورة Poly genetic وليست وحيدة الدورة • وكل ذلك دليل على أن وجه أفريقيا مركب ومتعدد الدورة وليس بسيطا لأنه تكون على مدى فترات جيولوجية طويلة مع تتابع مراحل النحت والارساب التى حدثت استجابة لارتفاع السطح •

الخريطة التكتونية ونطاقات التعدين :

بما أن قارة أفريقيا هى فى معظمها كتلة صلبة قديمة يتراوح عمر صخورها بين ٥٧٠ ــ ٤٠٠٠ مليون سنة • وأنها تعرضت لكثير من الحركات الباطنية

مما أدى الى التواء صخورها القديمة على مراحل هى التى عرفناها باسم الدورات التى انحصرت بين التاريخين السابقين • كما أدت هذه الالتواءات وما تبعها من حركات انكسارية الى خروج كثير من اللافا البركانية وتداخل كتل كبيرة من الجرانيت والصخور القاعدية وفوق القاعدية ، وخروج محاليل كيماوية وكتل ومياه حارة أدت الى حدوث تحولات فى الصخور على نطاق واسع •

وقد أثرت كل هذه العوامل على نوع المعادن المرتبطة بكل حركة وما ارتبط بها من نشاط تكتونى • صحيح أن كل صخور الكتلة ترتبط بالمعادن العنصرية أو الفلزية ولكن تختلف أنواعها فى كل مجموعة حسب عمرها • ويتأكد ذلك من مقارنة ــ الخريطتين شكلى ٧ ، ٨(١) حيث توضح الأولى أعمار بعض البنيات الاركية والثانية توزيع المعادن المرتبطة بهذه البنيات•

ومن الخريطتين نستخلص ما يأتى :

ــ الحركات الالتوائية الاركية والتى تتراوح بين ١٥٠٠ ــ ٢٥٠٠ مليون سنة يرتبط بها معادن الحديد والذهب والماس وذلك فى كل من غرب أفريقيا ووسطها يضاف اليهم النحاس فى جنوب أفريقيا وزمبابوى •

ــ حركات أقدم من ٢٥٠٠ مليون سنة بها حديد وماس •

ــ الجبال الالتوائية التى يبلغ عمرها ١١٠٠ مليون سنة يتركز بها القصدير والزنك ونحاس كما هو الحال فى أقصى غرب أفريقيا (حديد) وفى الكميرون ونيجيريا (قصدير) ووسط أفريقيا وجنوبها الغربى (نحاس وزنك وحديد) •

ــ السلاسل الحديثة والتى يقل عمرها عن ٥٠٠ مليون سنة والصخور الاركية بها عبارة عن تداخلات للصخور النارية والمتحولة أثناء

---

1) Bradshaw, M, Abbott, A., & Gelsthorpe, A., The Earth's Changing Surface, Hoddar & Stoughton, London, 1978, p.p. 41-54.

الحركة الالبية كما هو الحال فى جبال أطلس يوجد بها الرصاص والزنك والحديد والقصدير •

وتختفى من صخور الكتلة نهائيا مصادر الوقود كالبترول والفحم حيث يوجـــد الأول فى الأحواض الرســـوبية الحـــديثة فى الشـــمال ، والثانى فى رواسب كارو فى الجنوب • ويلاحظ أن الجبال الاركية فى مصر والسودان ومساحات أخرى من أفريقيا لم تحدد ثرواتها المعدنية بعد • ويرجع هذا اما لأن كثيرا من صخور هذه المناطق لم يحدد عمره ، أو أن بعضها الآخر لم تحصر موارده المعدنية بدقة • وطالما أن تكوينات جبال البحر الأحمر فى مصر معاصرة لالتواءات كانتجا الغنية بالنحاس والكوبالت واليورانيوم ، فانه يحتمل جدا وجود هذه المعادن فى مصر •

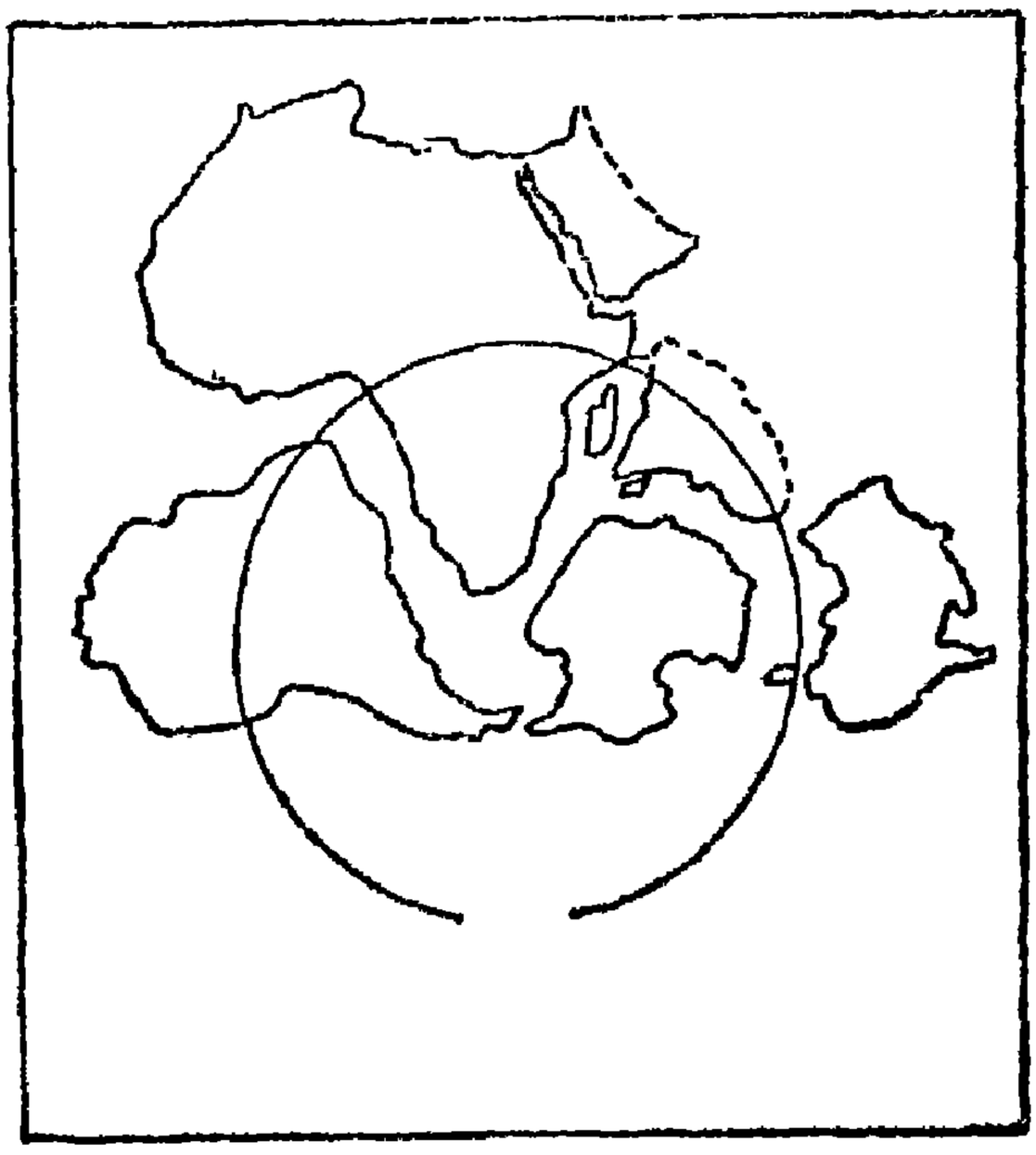
وهكذا نجد أن رسم ونشر خريطة أفريقيا التكتونية قد ساعد وسيساعد فى المستقبل على كشف كثير من الأسرار الخاصة بمدى غنى القـــارة بالمعادن العنصرية وتحديد أنواعها حسب عمر الالتواءات الاركية •

من هنا يتضح أن خريطة أفريقيا التكتونية تعكس العديد من النواحى الجيومور فولوجية التى تميز القارة ، لأن العامل الجيولوجى هام فى تحديد أشكال الســـطح • كما أنه يعكس العـــديد من النواحى الاقتصـــادية والسياسية التى تميزت بها أفريقيا عن القارات الأخرى •

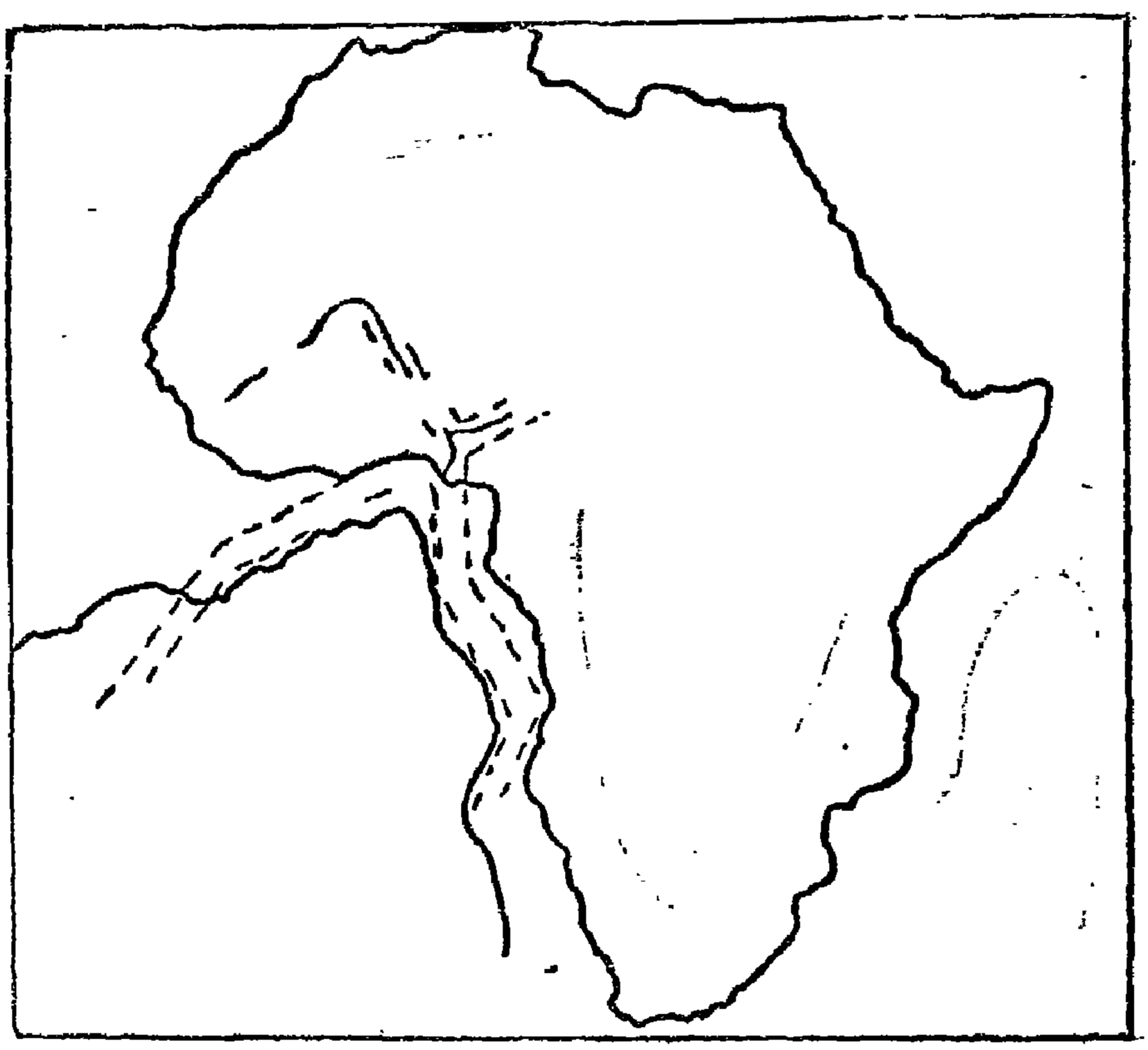
ومن أهم الاضافات التى تمخض عنها رسم ونشر الخريطة عدم وجود آثار للالتواءات الكاليدونية فى أفريقيا ، عكس ما كان سائدا من انتشار هذه الالتواءات فى الصحراءالكبرى الافريقية • كما أنها أول عمل يؤكد تعرض صخور القاعدة الصلبة لحركات الالتواء ، وربط بينها وبين الحركات المماثلة فى القارات الأخرى •

المراجـــــــــع

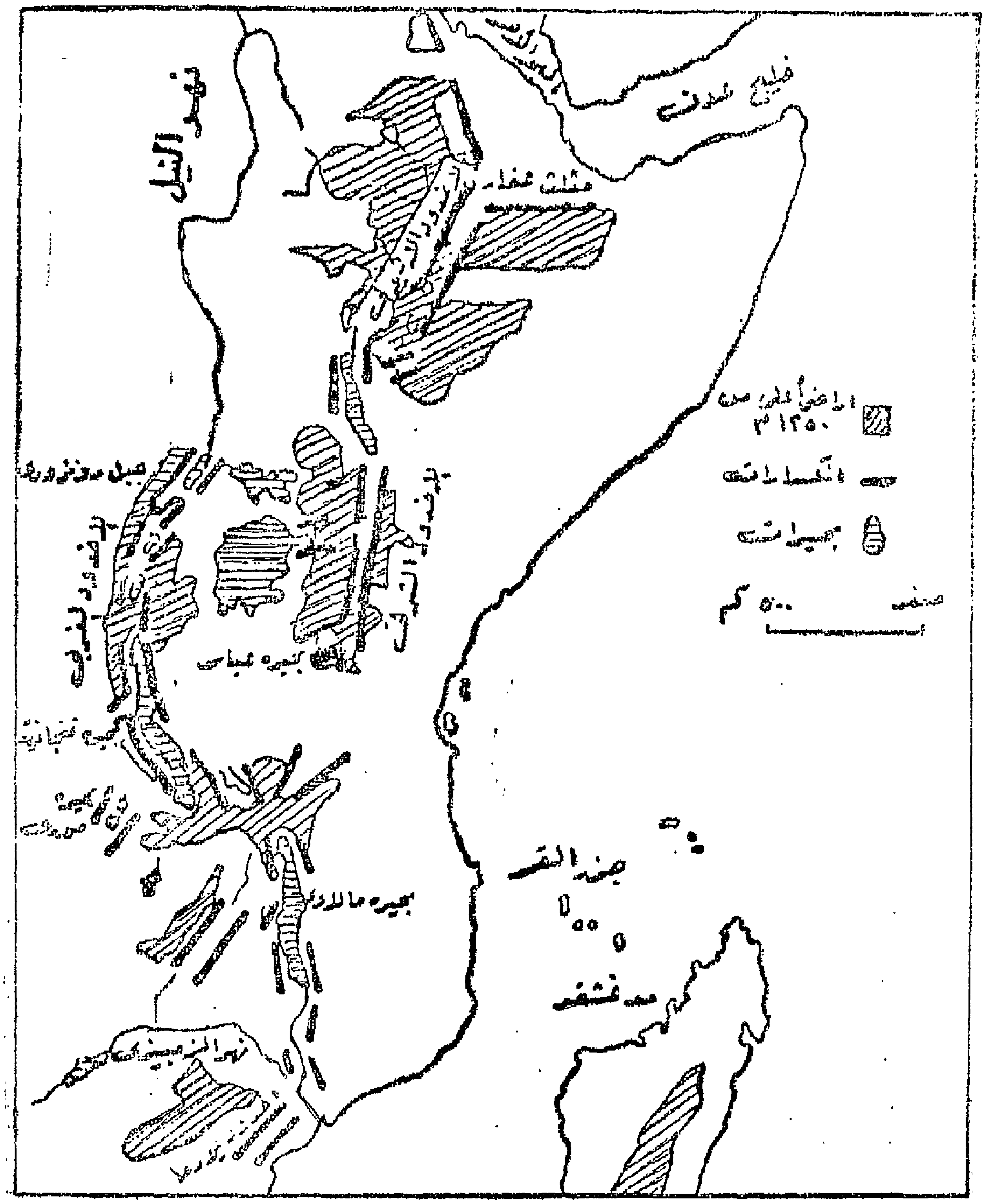
1. Bradshaw, M., Abbott, A., & Gelsthorpe, A., The Earth's Changing Surface, Hoddar & Stoughton, London, 1978.
2. Buckle, C., Land forms In Africa, Longman Groupltd., London, 1978.
3. Fitzgerald, W., Africa Methuen & Co ltd, London, 1968.
4. King, L., The Morphology of The Earth, Oliver & Boyd, London & Edinurgh, 2nd Edit., 1967.
5. Mountjoy, A., & Embleton, C., Africa, Hutchinson Educational, 2nd Edit., 1967.
6. UNESCO, Explanatory Note, International Tectonic Map of Africa, Scale 1 : 5,000,000, Paris, 1969.
7. UNESCO, International Tectonic Map of Africa, Scale 1:5,000,000.



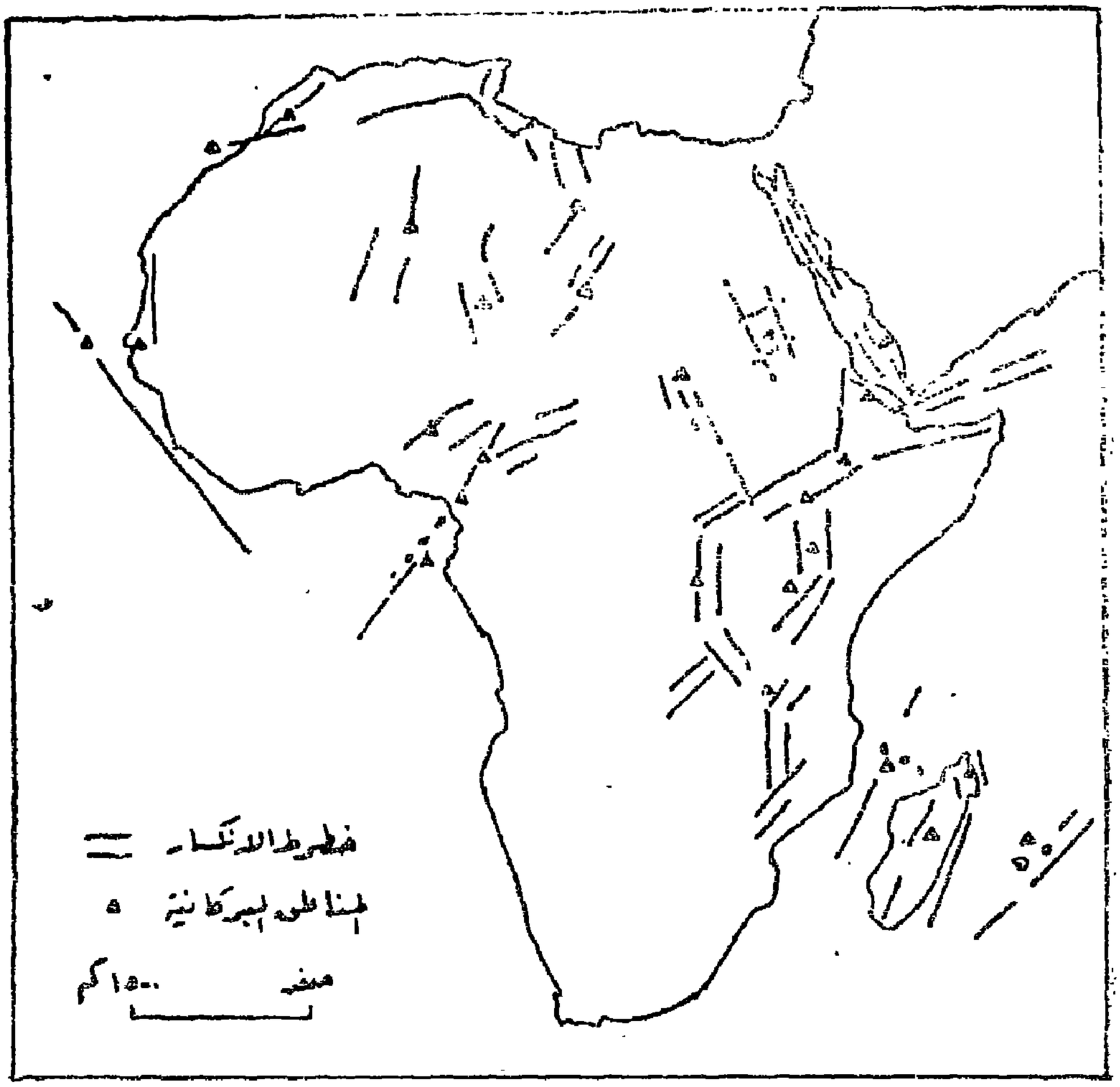
شـــكل (١)
توزيع القارات الجنوبية بعد كسر قارة جندوانا



شـــكل (٢)
اخدود وادى بنوى والنيجر واستمراره فى جويانا بأمريكا الجنوبية



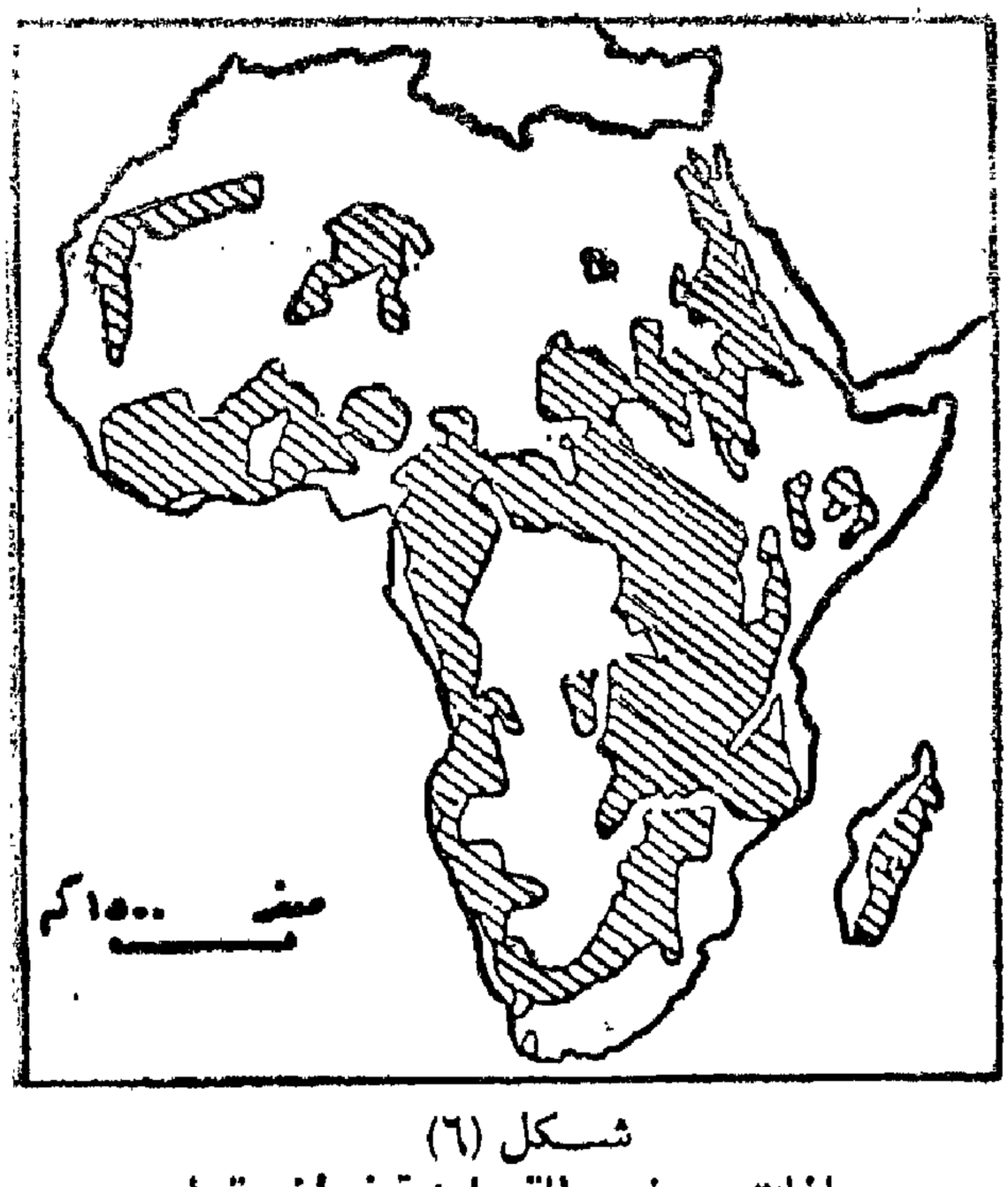
شــكل (٣)
اخــدود شرق افريقيــا



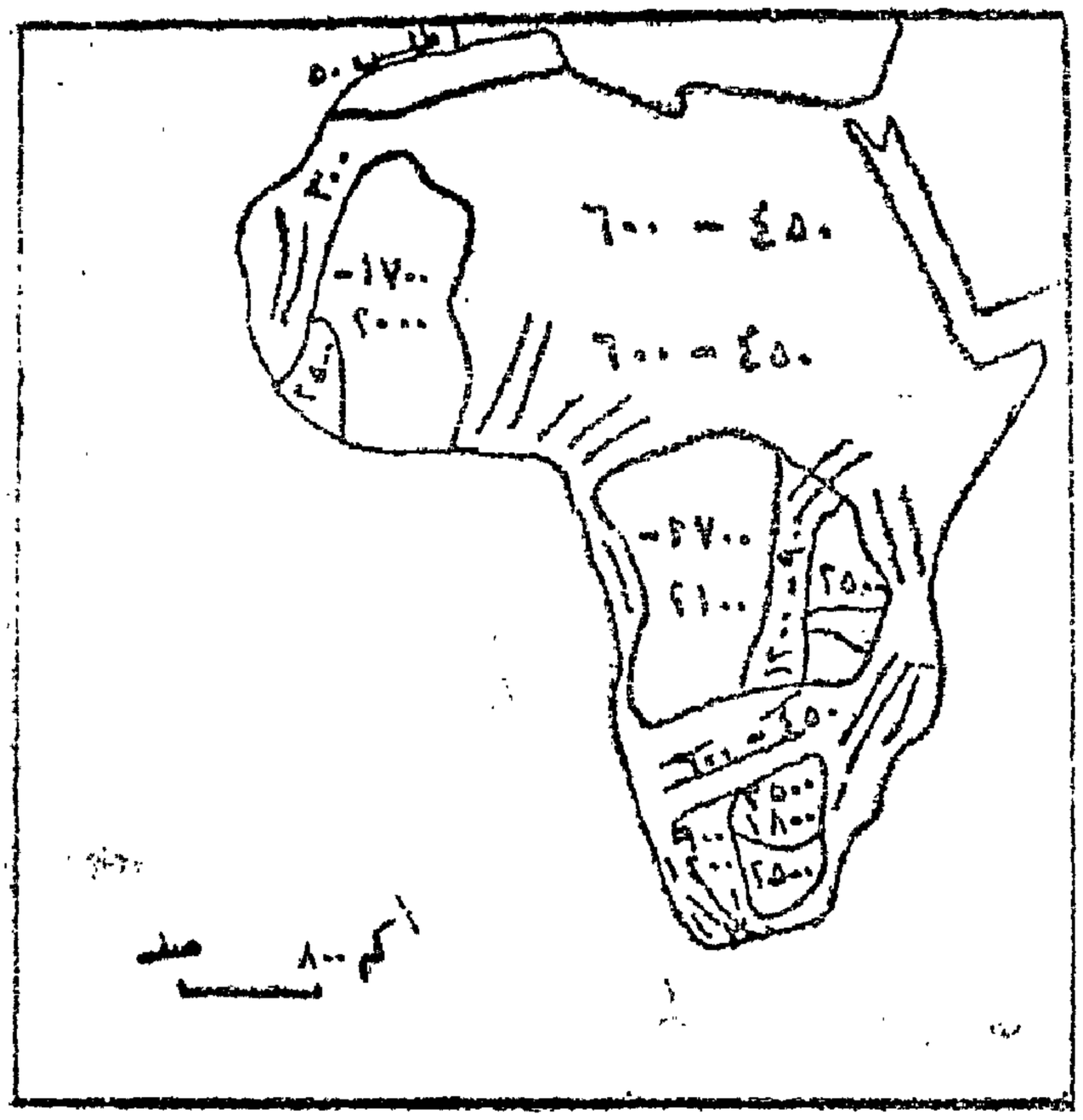
شكل (٤)

مناطق توزيع النشاط البركانى الحديث والقديم بافريقيا

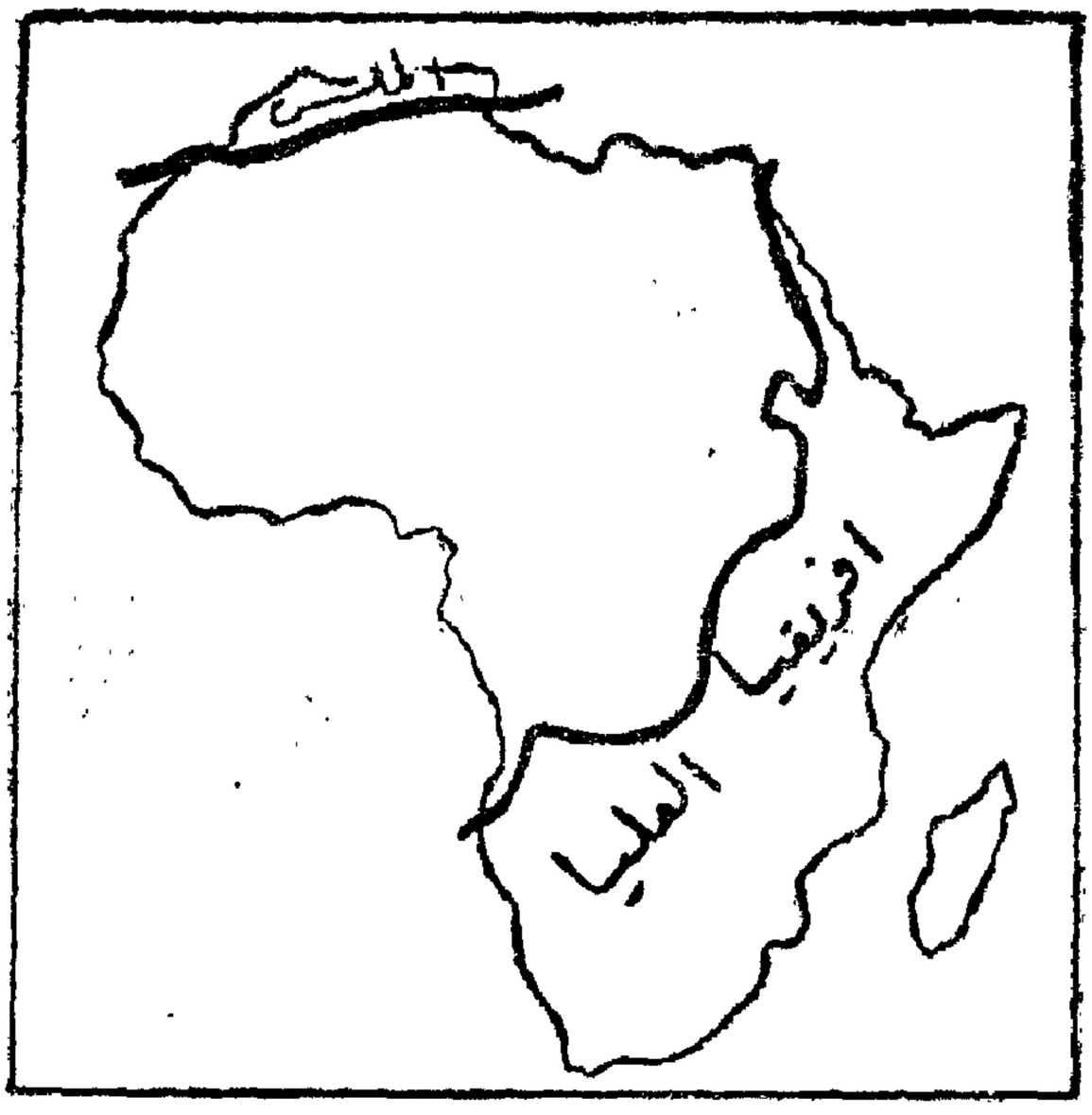
جبال البراكين
الأحواض الكبرى والحافات
في افريقيا



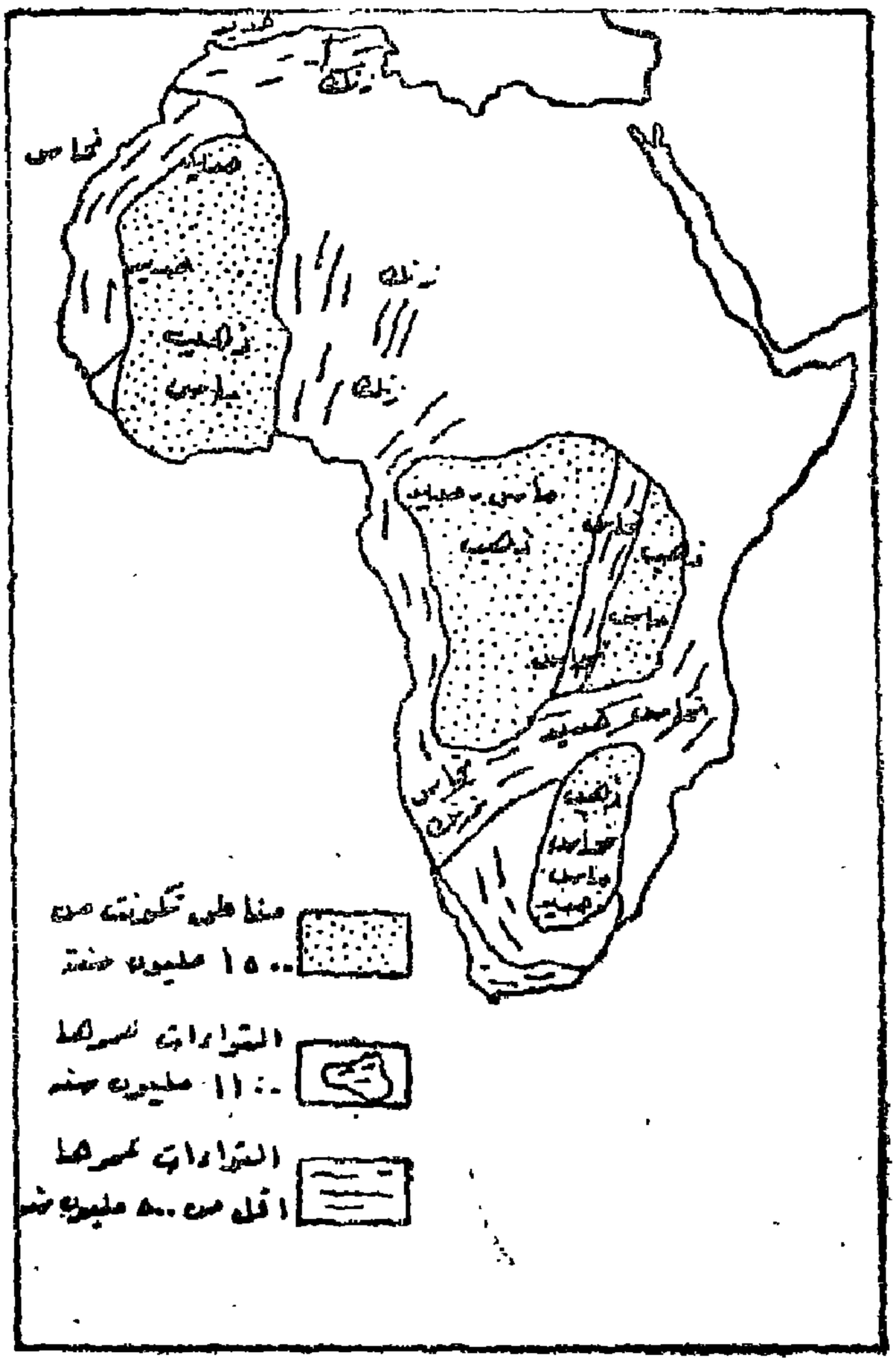
شـــكل (٦)
حافات صخور القـــاعدة فى افريقيا



شـــكل (٧)
الأقسام التضـــاريسية الرئيسية بأفريقيا



شـــكل (٨)
تاريخ الحركات الالتوائية القديمة بافريقيا مقدرا بملايين السنين



شـــكل (٩)

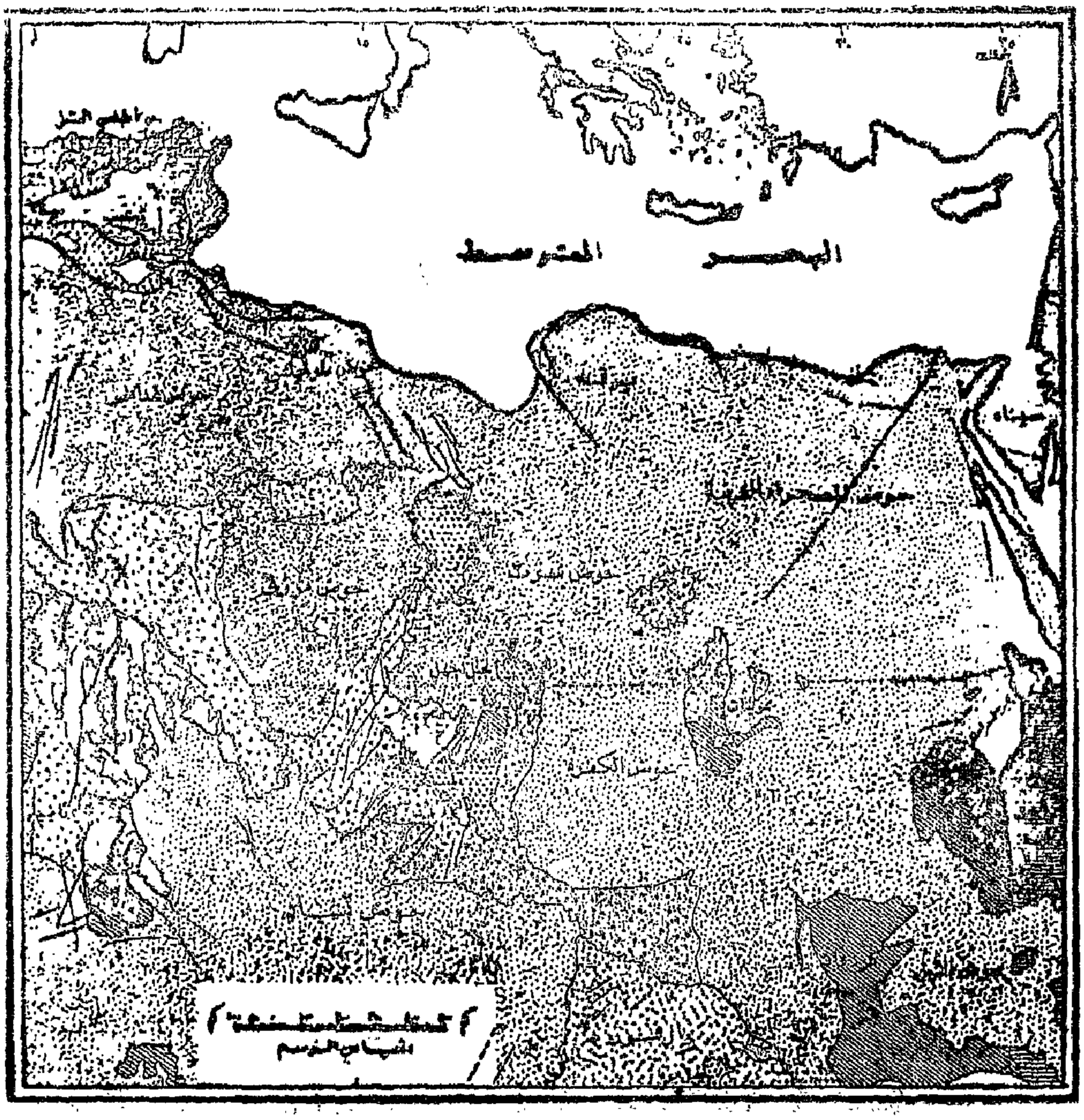
علاقة الرواسب المعدنية بالوحدات البنائية فى افريقيا

الخريطة التكنونية لافريقيـــا (١)

(مبسطة ومصغرة)

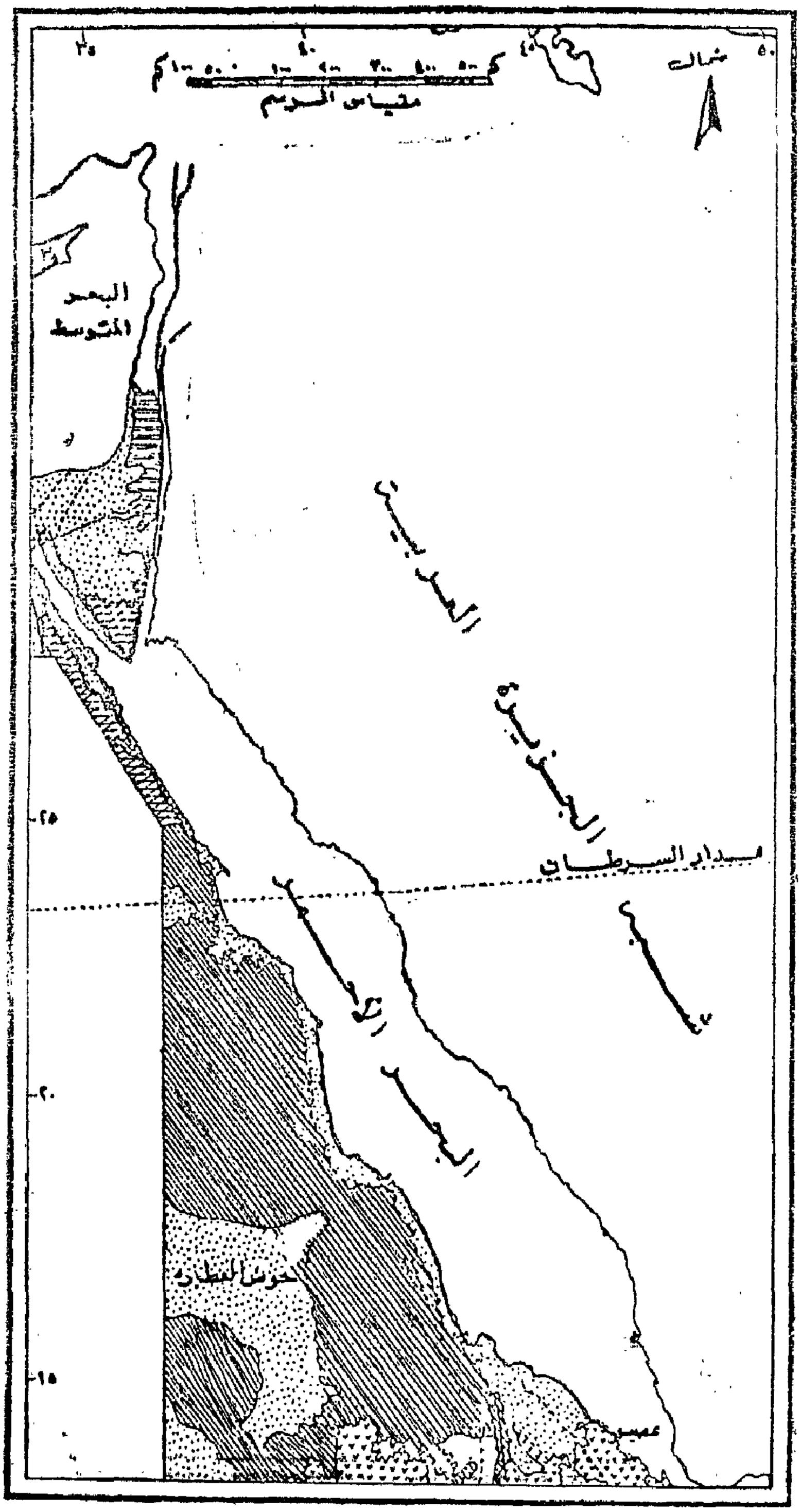
الخريطة التكنونية لافريقيـــا (٢)

(مبسطة ومصغرة)



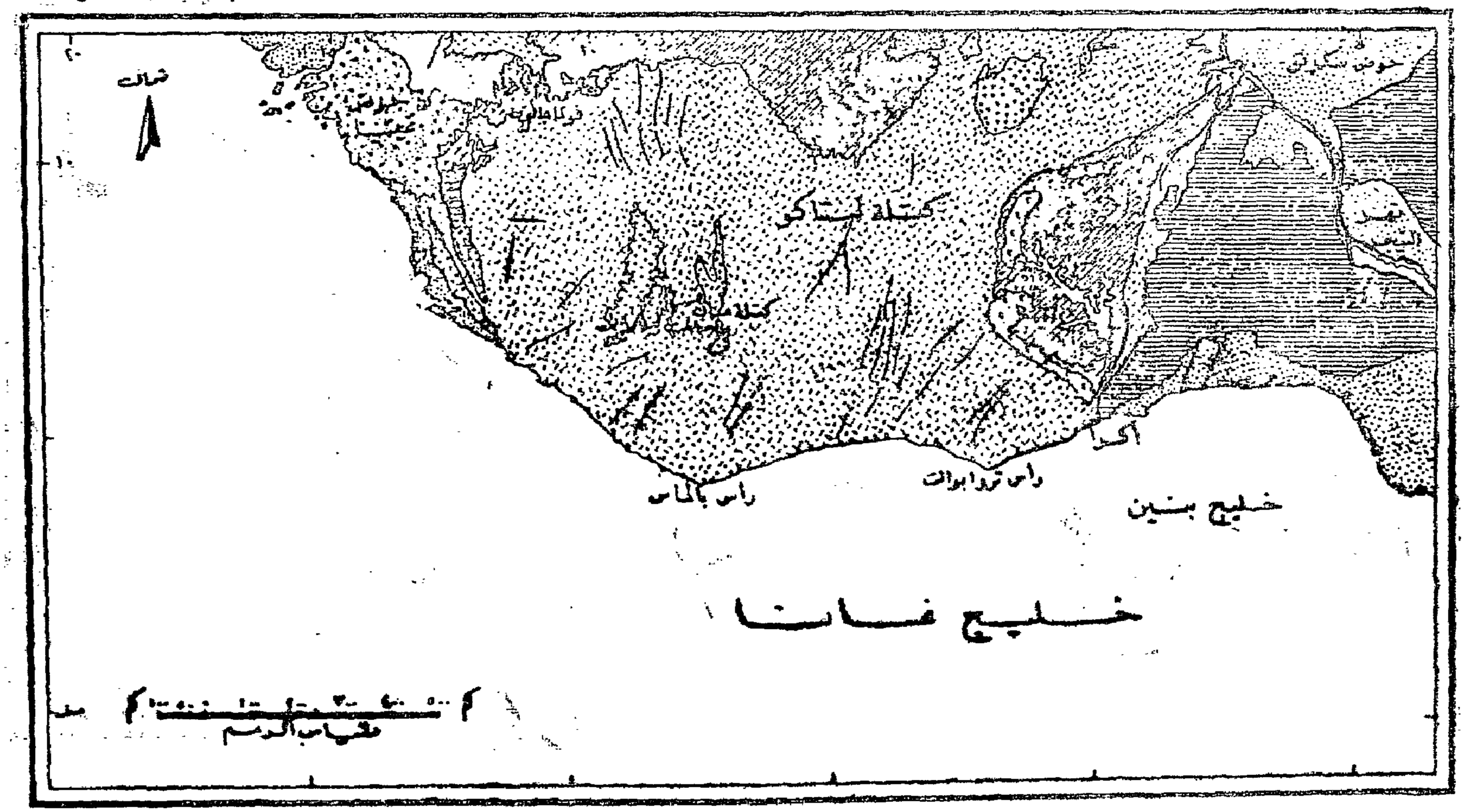
الخريطة التكنونية لافريقيـــا (٣)

(مبسطة ومصغرة)



الخريطة التكنونية لافريقيـــا (٤)

(مبسطة ومصغرة)

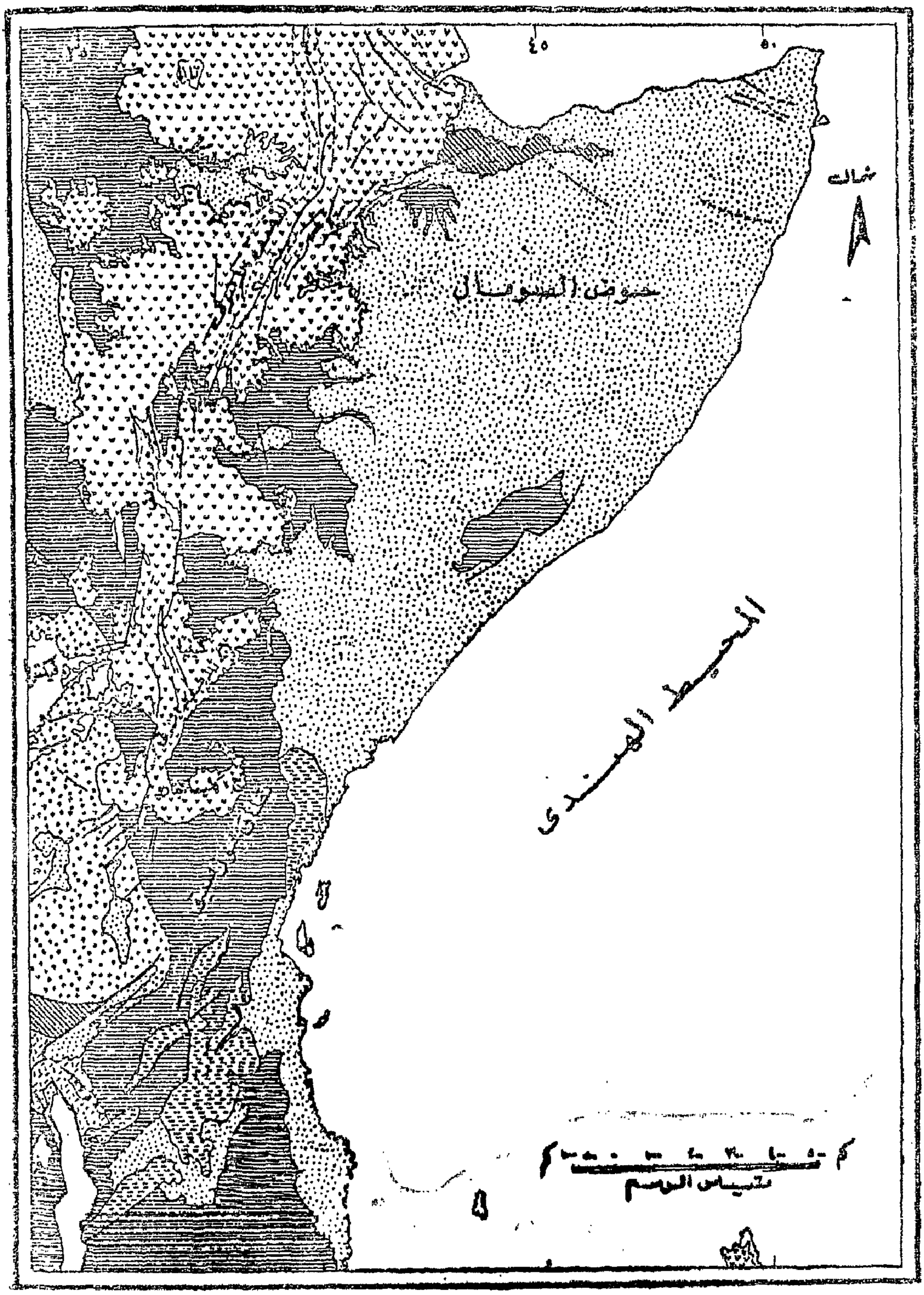


الخريطة التكنونية لافريقيـا (٥)

(مبسطة ومصغرة)

الخريطة التكتونية لافريقيا (٦)

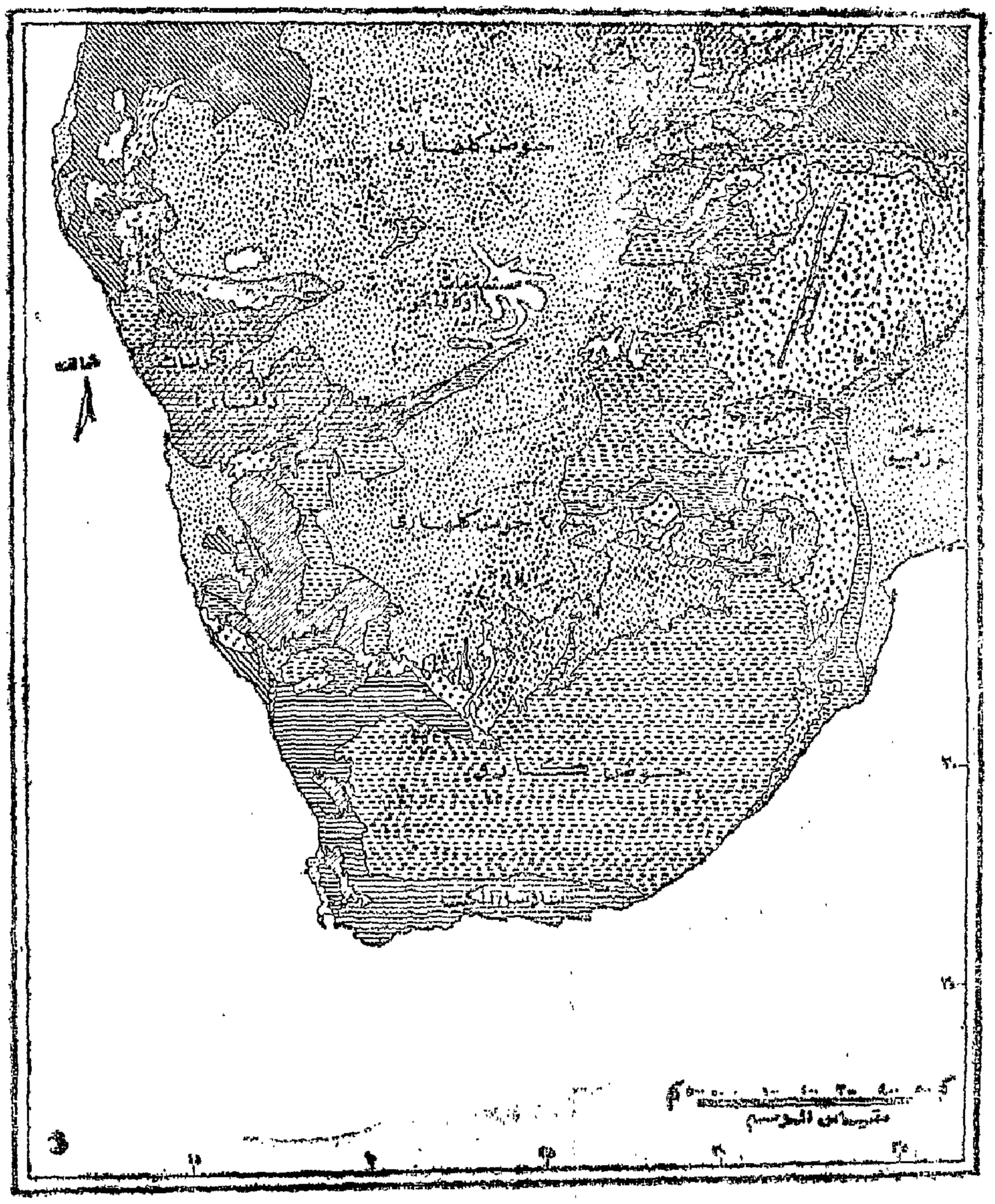
(مبسطة ومصغرة)

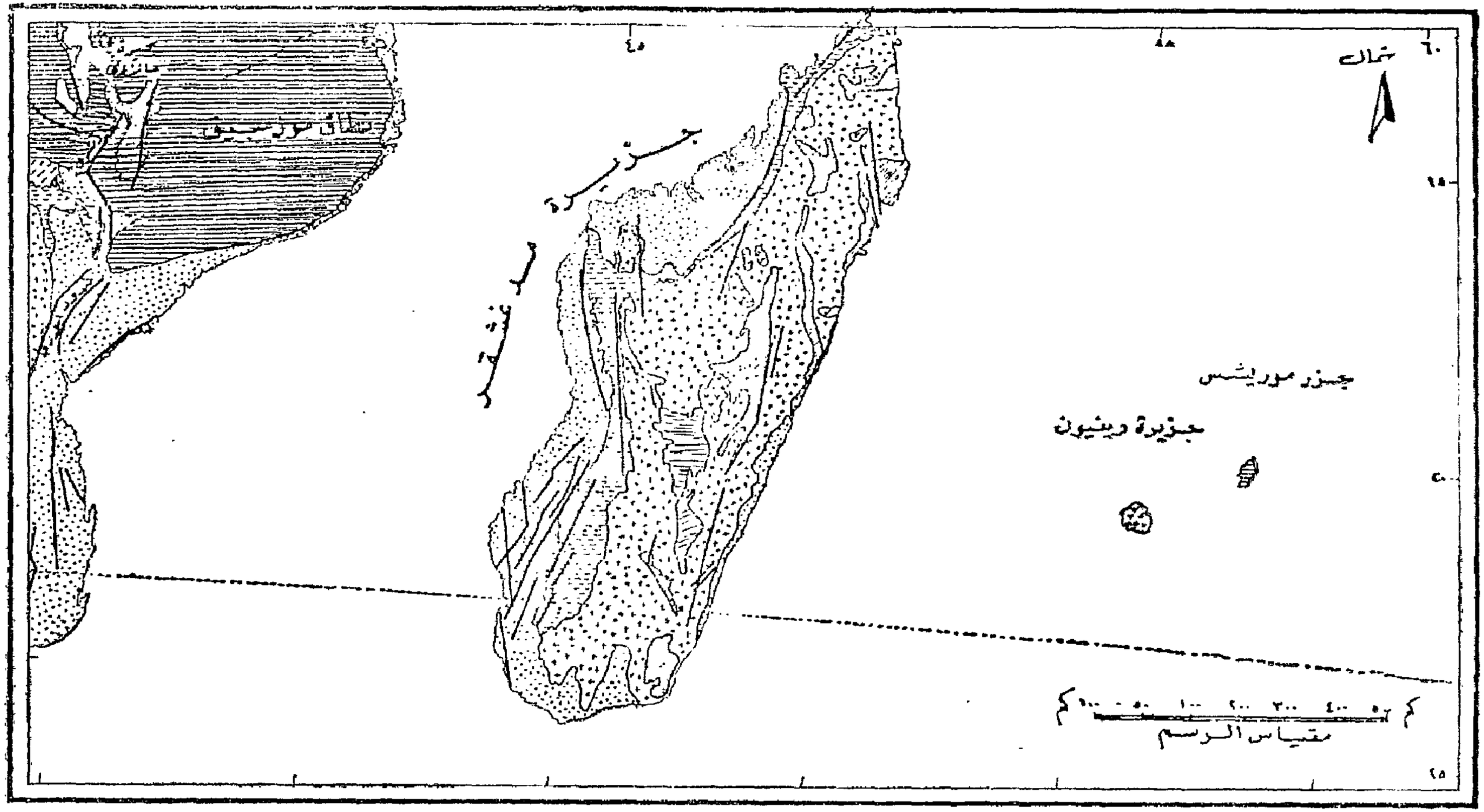


مفتاح الخريطة التكتونية لافريقيا (البسيط)
الأصداف الثلاثية
الحركة الألبية
سيرة الجبال الشمالية لطيات الكل والريف
سيرة الجبال الجنوبية لطيات الأطلس إلخ
الانزلاقات الفلاشكية
الحركة الفلاشكية
كتلة من جنيس
الترابات البريكمبرية الأعلى (ت ب ع)
الترابات البريكمبرية الأوسط (ت ب و)
الترابات البريكمبرية الأدنى (ت ب د)
الترابات الأركية (ت ا ر)
الترابات البريكمبرية الغير محددة بعمر (ت ب ؟)
الترابات الكمبرية (ت ك م)
ترابات الأركية والبريكمبرية
نطاق صخور في مناطق الانزلاق الألبي
نطاق صخور حديثة (البرمية الثالثة والرابعة).
نطاق البالبوزوية الوسطى.
نطاق الكاسو.
نطاق صخور كمبرية
الأنظمة الرسوبية
طفوح بركانية
جبال طفية جرانيتية
صخور قاعدية وفوق قاعدية
الانتظار بخرائط توزيع الخامات والتراكيب
المسامات
تراكيب تكتونية

الخريطة التكنونية لافريقيـــا (٨)

(مبسطة ومصفرة)



الخريطة التكتونية لافريقيـــا (٩)

(مبسطة ومصغرة)