بعض خصائص التصريف المـــائى

بمرتفعات مصر الشرقية

بقلم الدكتور طه محمد جاد (*)

نقصد بمنطقة مرتفعات مصر الشرقية ما يسمى عادة بهضبة مصر الشرقية . وقد فضل استعمال هذا المصطلح لأن هذه المنطقة لا ينطبق عليها لفظ هضبة انطباقا مرضيا وإن كنا لا نعارض استعماله فى الكتابات الأخرى . وتنحصر المنطقة المعنية بين وادى النيل المصرى غربا والبحر الأحمر شرقا ، والحدود المصرية السودانية جنوبا ، ومنطقة طريق القاهرة — السويس شمالا .

وتعتبر الدراسات الجمرفلوجية الخاصة بهذه المنطقة محدودة إذا قورنت بالدراسات التى أجريت عن معظم بقية الأراضى المصرية . وهذه محاولة لإعطاء بعض خصائص التصريف « النهرى » فى هذه المنطقة باعتباره عنصرا جمرفلوجيا بارزا يميز هذه المنطقة عن الهضبة الغربية بصفة خاصة . ويتركز هذا البحث على كثافة التصريف ، وأنماطه ، ثم الأسر « النهرى » نظرا لوضوح هذه الظاهرة إلى حد كبير .

أولا : كثافة التصريف : —

يمكن أن نميز بوضوح أن مرتفعات مصر الشرقية تتخللها شبكات تصريف تجعل المنطقة ذات كثافة تصريف عالية مقارنة بالهضبة الغربية . ويتضح هذا فى كل الخرائط والصور الجوية المتوفرة على اختلاف مقاييسها .

---

* مدرس بقسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة عين شمس

ويلوح لنا أن ارتفاع كثافة التصريف فى الأولى عن الأخيرة مرجعه ما يأتى :

١ — أن منطقة المرتفعات الشرقية تميزت منذ عصور مبكرة فيما تشير إليه الأدلة الجمرفلوجية الراهنة بوجود انحدارين أحدهما تجاه وادى النيل والآخر تجاه البحر الأحمر . ومن الصحيح أن الانحدار تجاه وادى النيل فى مجمله طفيف ، وأن هناك تعديلات حديثة نسبيا كنمو حوض وادى قنا بصفة خاصة مما قطع استمرار اتجاه الانحدار مباشرة إلى وادى النيل . كما أن اتجاه الانحدار ليس عموديا تماما فى كل المناطق على وادى النيل أو البحر الأحمر . ولكن خصائص الانحدار فى مجمله بمنطقة المرتفعات الشرقية قد ساعدت على سرعة التقطيع ونمو كثير من الأودية وتطور شبكات تصريف أوضح بكثير مما هو الحال فى الهضبة الغربية التى لا نستطيع أن نميز لها انحدارا « أوليا » بنفس الصورة أو انحدارات أحدث كالتى توجد فى منطقة المرتفعات الشرقية . فمن الواضح أن الانحدارات الأولية العامة وكذلك الوضع الراهن للانحدارات الأحدث مما ساعد على نشاط انتخوير (gullying) واستمرار تطور الأودية ، وتأكيد ظاهرات التعرية النهرية .

٢ — تحتوى منطقة المرتفعات الشرقية على خط تقسيم رئيسى منذ بدء تكوين أخدود البحر الأحمر يقسمها إلى قسمين رئيسيين واضحين أحدهما شرقى والآخر غربى . وبغض النظر عن تزحزح خط التقسيم إلى الغرب قليلا عن مواقعه الأولية كما سيأتى القول فانه يمكن القول بأن هناك نطاقين محددين نسبيا منذ البداية بين خط التقسيم الرئيسى وكل من البحر شرقا والنيل غربا . ويتميز كل من هذين النطاقين بالضيق نسبيا فى معظم الأجزاء ، وخاصة النطاق الشرقى ، عن النطاق المنحصر بين النيل وخط التقسيم التعسفى الذى يمكن اقتراحه بصعوبة فى أواسط الهضبة الغربية . أى أن هذا النطاق الغربى أوسع نسبيا فى معظم الأجزاء كما يتضح من الخرائط الراهنة ، ومن المرجح أنه كان أوسع من ذلك قبل اتساع المنخفضات الغربية خصوصا .

ولم يساهم قصر المسافات بين خط التقسيم الرئيسى هذا والمصبات

شرقا وغربا فقط فى وضوح أو شدة انحدار القطاعات الطولية لخطوط التصريف التى يمكن أن تنشأ فى هذه المنطقة مقارنة بها فى الهضبة الغربية . بل إنه ساهم أيضاً فى أن المياه الجارية تزداد فرصتها فى الوصول إلى النيل أو إلى البحر الأحمر نظرا لقصر المسافة التى تقطعها المياه الجارية بحسب ما هو معروف عن خصائص المجارى التى تخسر بعض مياهها فى إتجاهها إلى المصب .

ويلوح أن هذا الجانب ذو أهمية خاصة بالنسبة للأراضى المصرية عموما لما تعتقده من تميز المجارى المصرية فى أغلب الأوقات الماضية بتلك الخاصية وخاصة فى ضوء ما نعرفه عن ظروفها المناخية السابقة (١) وينطبق هذا إلى حد ما على المجارى التى تتجه إلى النيل من منطقة المرتفعات الشرقية . كما ينطبق أكثر على المجارى الضئيلة فى الهضبة الغربية ومن المهم هنا أن نذكر أنه فى المناخ الجاف وشبه الجاف وشبه المطير — وهذا ما اتسمت به الأراضى المصرية أغلب الوقت — يمكن ألا تصل المياه الجارية إلى نهايات ثابتة أو مصبات دائمة . ومن أسباب ذلك تذبذب كمية المطر زمانيا ومكانيا على الحوض النهرى أو المنطقة الواحدة وارتفاع نسبة التسرب والبخر . ويصح هذا الكلام إلى حد كبير سواء كانت نظرتنا بمقياس زمنى تفصيلى يتعلق بالمناخ فى عصر معين كالعصر الحديث أو كان الكلام عن وقت طويل يشمل عدة عصور . إلا أنه لما كانت المسافات التى على المياه الجارية أن تقطعها فى المنطقة التى نحن بصددها أقصر نسبيا مما هو الحال بالنسبة لمعظم المسافات فى الهضبة الغربية للوصول إلى نهاية « ثابتة » فقد ساعد ذلك على زيادة فرصة وصول المياه الجارية إلى البحر الأحمر أو إلى النيل .

ومن الصحيح أنه توجد كثير من خطوط التصريف القصيرة فى الهضبة

---

(١) لتبين الظروف المناخية العامة التى مرت بها البلاد قديما يمكن مراجعة جوده ، رقم ٥ .

الغربية ولكن تنتهى هذه الخطوط إما إلى قيعان منخفضات فى هذه الهضبة أو إلى نقاط غير ثابتة على منحدرات طفيفة أو سهول صحراوية . فهى أنواع من التصريف الداخلى الذى فشل فى الوصول إلى النيل ، كما أن كثيرا من هذه الخطوط غير ثابتة لقلة التضرس وعدم وضوح أو تأكيد الأودية النهرية .

٣ — من المؤكد أنه بتطور شبكات تصريف واضحة وتضاريس نهرية قوية أو متوسطة كالمنطقة التى نحن بصددها فإن الشبكات النهرية يمكن أن يستمر بقاؤها لوقت طويل حتى أثناء الجفاف دون أن تتعرض الشبكة لتغيرات جوهرية . أما إذا كانت الشبكات ضعيفة والتضرس « النهرى » طفيف والتصريف داخلى أو مشتت فيمكن أن تلعب عمليات التعرية الأولية والرياح دورا هاما فى تغيير أو طمس كثير من خطوط التصريف أثناء ظروف الجفاف الشديدة . ومن المرجع أن منطقة المرتفعات الشرقية قد حظيت بعدد من الظروف الجمرفلوجية المبدئية منذ وقت طويل ساعدت على اتضاح التضرس ونمو شبكات قوية استمر كثير منها خلال ظروف الجفاف التالية دون أن تصاب بهذا الطمس أو التغيير المحتمل بالنسبة لما وجد فى الهضبة الغربية مثلا .

٤ — من الثابت أن منطقة المرتفعات الشرقية تزداد بها كثافة الانكسارات عنها بالنسبة للهضبة الغربية . وتزداد هذه الكثافة كلما اتجهنا إلى البحر الأحمر بصورة واضحة . ومن البديهى أن خطوط الانكسارات وأشكال السطح ذات الطابع الانكسارى تساعد على تسهيل التعرية ونمو الشبكات النهرية . لأن خطوط الانكسارات تتخذ أشكالا خطية (linear) كان هذا مما يوافق ويساعد على تطوير التصريف النهرى إذ يناسبه هذا الضعف البنيوى الخطى .

٥ — هناك من خطوط الضعف البنيوى الأخرى الكثير فى الهضبة

الشرقية وخاصة بالقرب من البحر الأحمر . فمن تنوع الصخور وكثرة الحدود بينها ، وكثرة السدود الصخرية الراسية أو المائلة (dykes) ، إلى كثرة الشروخ والشقوق والمفاصل التى يرتبط كثير منها بالانكسارات التى تعرضت لها هذه المنطقة وخاصة فى الشرق . ومن الواضح أن خطوط الضعف البنيوى هذه مما يساعد التعرية الأولية بشكل خطى ومما يساهم بالتالى فى تطوير الشبكات النهرية التى يناسبها هذا التسهيل الخطى كما ألمحنا .

٦ — تشير الخريطة الجيولوجية للهضبة الشرقية إلى أن نحو ثلث مساحتها من صخور نارية ومتحولة عنها . كما أن هناك بعض الصخور الرسوبية المتحولة وشبه المتحولة كالحجر الجيرى المتبلور وشبه المتبلور والاردواز وغيرها . ونظرا لأن الصخور النارية ذات نفاذية منخفضة وكذلك الصخور المتحولة وإن كانت بدرجة أقل منها — فلعل هذا مما ساعد على زيادة فرصة الجريان السطحى . ومن الواضح أن زيادة فرصة الجريان السطحى تعنى زيادة فرصة التعرية النهرية وتطوير شبكات واضحة . كما يعنى هذا زيادة فرصة الجريان فى الوصول إلى مسافات أبعد . ونظرا لقصر المسافة اللازمة للوصول إلى البحر الأحمر أو النيل كما سبق توضيحه فقيما يلوح أن هذا مما ساعد على نمو الشبكات وتأكيد « التضاريس النهرية » .

٧ — أن التاريخ التحاتى لمنطقة المرتفعات الشرقية قديم جدا ربما يرجع إلى أواخر الايوسين ، وإن كانت الملامح الكبرى الحالية لهذه المنطقة لم تأخذ فى الاتضاح إلا أثناء الميوسين عندما تكون أخدود البحر الأحمر . وعلى أية حال فان قدم التعرية بهذه المنطقة مما ساعد على تأكيد ونمو الشبكات النهرية . فنحن بازاء وقت طويل تضمن ظروفا أوفر رطوبة مما يسود حاليا . فتشير الأدلة إلى أن الأوليجوسين قد حدثت أثناءه ظروف مناخية ساعدت على وجود جريان من اتجاهات شرقية إلى الهضبة الغربية قبل تكون وادى النيل الحالى . ومن أوضح الأدلة على ذلك تلك الارسابات النهرية الموزعة فى

أجزاء عديدة بالهضبة الغربية والتى تحتوى على حصى وجلاميد مستديرة من أصل نارى ومتحول . كما أنه توفرت أثناء الميوسين ظروف أكثر رطوبة مما يسود حاليا على الأقل بدليل تكون وادى النيل مثلا . أما البلايوسين والبليستوسين فقد تضمنا حقبات رطبة كان آخرها ما يقابل حقبى « رس » ، « وفورم » الجليديين (١) .

٨ — لعل ارتفاع هذه المنطقة مما يساعد — كما ساعد فى الماضى — على زيادة فرصة التساقط عما هو الحال فى بقية الأراضى المصرية باستثناء سيناء . هذا سواء كان هذا التساقط على هيئة أمطار مصدرها الأعاصير الغربية ، أو على هيئة قليل من التكثف بسبب انخفاض درجة الحرارة والوصول إلى نقطة الندى فى بعض الأيام الرطبة نسبيا (٢) . ولكنه لا يجب المبالغة فى هذه الخاصية أكثر مما يجب . وللأسف لا توجد قياسات يمكن الاعتماد عليها عن كمية المطر فى الأجزاء المرتفعة بهذه المنطقة . إلا أن ذلك لا يثنى عن القول بأنها أوفر حظا من حيث كمية المطر ومن حيث ظروف وفرص الجريان السطحى مقارنة بالهضبة الغربية .

بيد أن هناك تفاوتا فى كثافة التصريف بين أجزاء هذه المنطقة ذاتها بحسب ما يتبين مثلا من اللوحات مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ . فهناك مناطق قليلة الكثافة نسبيا ومن السهل تفسير ذلك . فمناطق الحجر الرملى ذات كثافة منخفضة . ومن المعروف أن الحجر الرملى يتميز بنفاذية عالية لا تساعد على نمو شبكات نهرية عالية الكثافة فى أودية نهرية واضحة ، وينطبق هذا على

---

(١) للتوسع بخصوص البلايوسين والبليستوسين أنظر مثلا جوده ، رقم ٥ ، ص ١٧ — ٢٠ ، وشكل (١) .

(٢) لوحظ فى أحد أيام الربيع (عام ١٩٦٥) وجود كمية واضحة من الثلج على قمة جبل موسى بسيناء ، وتعزو هذا الثلج للتكثف بسبب انخفاض الحرارة نتيجة للارتفاع . وليس من المستبعد حدوث حالات شبيهه وإن كانت بكميات أقل مما تتعرض له قمم سيناء بحكم الموقع بالنسبة لخط العرض خاصة .

أراضى الحجر الرملى الحالية فى المنطقة التى نحن بصددها وخاصة أن هذه الأراضى لم تتأثر بشدة بالعوامل التكتونية على غرار ما تأثرت الأجزاء الأقرب إلى البحر الأحمر . وهذا مما قلل فيها نسبيا كثافة الانكسارات والشقوق والشروخ والحدود البنيوية الخطية . ومن الواضح أن هذا لا يساعد على تطوير مجارى نهرية واضحة . وتتضح هذه الخصائص فى مساحات متفرقة فى الجزء الجنوبى من المنطقة موضع البحث . ومن هذه المساحات ما ينحصر بين خطوط تصريف العلاقى وخطوط تصريف خريط ، وبخاصة ما ينحصر بين خطى عرض ٢٣° و ٢٤° شمالا وخطى طول ٢٠ ٣٣° و ٣٤° شرقا . فلا يقطع هذه المساحة إلا شبكة ضعيفة هى وادى قفة بروافده القصيرة . كما أن هناك مساحات أخرى إلى الجنوب الشرقى من حنية أو ثنية قنا .

كذلك تتميز المساحة المنحصرة بين حوض وادى قنا بروافده والنيل بأنها ذات كثافة تصريف منخفضة نسبيا . وأقل أجزائها كثافة ما ينحصر بين وادى الأسيوطى جنوبا ووادى الطرفه شمالا . وهنا تمتد صخور جيرية مرتفعة النفاذية إلى حد ما مما لا يوفر فرصة كبيرة للجريان السطحى والانتظام فى شبكة نهرية . ويضاف إلى ذلك أن تطور شبكة وادى قنا إلى الشرق من هذه المنطقة فى امتداد شمالى جنوبى عامة أدى إلى حرمان هذه المنطقة من الجريان الذى يمكن أن يأتى من بقية الأراضى المرتفعة عند خط التقسيم الرئيسى بين البحر الأحمر والنيل . ثم هناك جانب ثالث هو بطء الانحدار نسبيا فى هذه المنطقة مما لا يساعد على وضوح الأودية ونمو شبكات نهرية قوية ذات كثافة عالية .

وعلى العكس من ذلك فهناك أجزاء ذات كثافة عالية فى مقدمتها المناطق العليا من شبكة شعيت وخاصة شبكة وادى مويلحة . وكذلك شبكة وادى بيزح . ثم أعالى شبكة وادى الشغب وشبكة وادى المياه إلى الشمال .

وتنحصر هذه الأجزاء ما بين خطى عرض ٤٠ ٢٤° ، ٣٠ ٢٥° شمالا و ٣٠ ٣٣° ، ٣٠ ٣٤° شرقا (ما بين منطقتى أدفو ومرسى علم) .

وبقدر ما كان تفسير انخفاض الكثافة واضحا فى أراضى الحجر الرملى والمنطقة الواقعة إلى الغرب من شبكة وادى قنا بروافده فان تفسير ارتفاع كثافة هذه المناطق صعب . فهنا صخور نارية ومتحولة لا تختلف كثيرا عن بقية الصخور النارية والمتحولة الممتدة على طول منطقة التقسيم بين النيل والبحر الأحمر .

فالاختلاف البنيوى الرئيسى الذى يمكن تبينه هو أن هذه المنطقة تحتوى على مساحات واسعة نسبيا من صخور السربنتين (serpentine) إذا قورنت ببقية الصخور النارية والمتحولة فى منطقة المرتفعات الشرقية . وتوجد هذه الصخور فى أوضاع مختلفة على غرار السدود الصخرية أو على هيئة عدسات . ومما يميز هذه الصخور أن الأجزاء السطحية منها قد تعرضت لبعض التحول إلى صخور الطلق الكربوناتى (١) .

ويتميز السربنتين بأنه صخر ضعيف نسبيا إذا قورن بكثير من الصخور النارية والمتحولة . وتبلغ صلابته النسبية ما يتراوح بين ٥ و ٣ و ٤ فى حالة قلة الشوائب به . وهو ينتج عن تحول الأوليفين ، أو البيروكسين ، أو الأمفيبول . ومن الواضح أنه يشبه الطلق بل إن الطلق حالة كيماوية — معدنية من حالاته . ولذلك فهو ردىء النفاذية جدا ، فضلا عن ضعفه نسبيا أمام التعرية . ولعل زيادة النفاذية وضعفه أمام التعرية مما ساعد على زيادة كثافة التصريف فى هذه المنطقة ، وتميزها بنمط شجرى — متواز كما سيأتى القول .

وهناك اختلاف ثانوى آخر وهو اتساع المساحة التى تشغلها صخور ذات طابع طينى متحول تضم الحجر الطينى والاردواز والكلوريت وبعض

---

(١) أنظر سعيد ، رقم ٨ ، الخريطة المرافقة كتقرير وص ٤٧ .
(٣) أنظر سعيد ، المصدر السابق ، الخريطة المرافقة للتقرير ، وص ١٠٥ .

أنواع الشت والفيليت (١) . ومن المعروف أن جميع هذه الصخور رديئة النفاذية بالإضافة إلى أنها ضعيفة المقاومة . وبفحص نسبة توزيع هذه الصخور فى مناطق الصخور النارية والمتحولة بمنطقة الدراسة (وكذلك سيناء) يتبين أنها تشغل مساحات أوسع فى هذه الأجزاء ذات الكثافة المرتفعة .

ثانياً : أنماط التصريف :—

من الطبيعى ونحن بازاء منطقة بهذا الاتساع والتنوع فى الخصائص البنيوية واتجاهات ومقدار الانحدارات الرئيسية أن نجد تنوعا فى أنماط التصريف . فلا نجد غلبة لنمط واحد أو نمطين مثلا . بل إنه من الطبيعى أن نجد تنوعا فى الشبكة الواحدة لأسباب عديدة وبخاصة إذا حاولنا فحص الأنماط على أسس خرائط (وصور جوية) شديدة التفاوت فى المقياس . إلا أنه فيما يلى محاولة للتعرف على أهم الأنماط الكبرى الموجودة مع إبراز بعض الخصائص التى تتعلق ببعض التطورات الجمرفلوجية أو تتعلق بالجانب الأصولى لخطوط أو شبكات التصريف .

١ — التصريف المستقيم ، والمستقيم المتوازى : يلفت النظر من حيث الشكل وليس من حيث مقدار التوزيع فى هذه المنطقة ذلك التصريف المستقيم نسبيا . ذلك أننا نجد بعض خطوط التصريف الرئيسية التى تصل إلى المرتبة الرابعة أو الخامسة (بحسب تصنيف ستريلر) تتخذ امتدادا طوليا مستقيما أو شبه مستقيم على الأصح ، كما نجد تعددا لخطوط التصريف شبه المستقيم فى أوضاع شبه متوازية بحيث يمثل فى بعض الحالات ذلك النمط المعروف بالمستقيم المتوازى .

فمثلا إلى الشمال الشرقى من منطقة المنيا تمتد بضعة خطوط تصريف

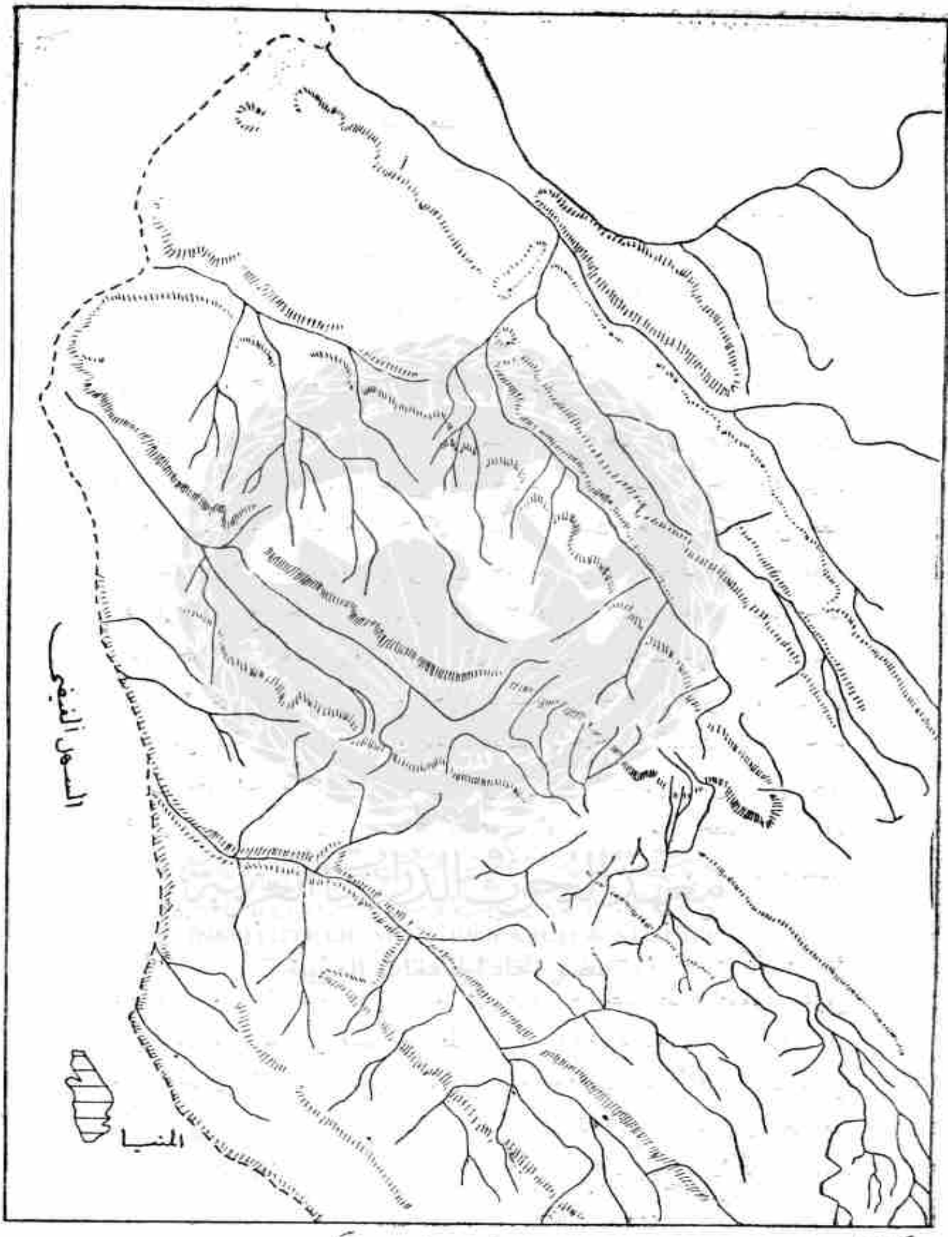
---

(١) أنظر سعيد ، المصدر السابق ، الخريطة المرافقة للتقرير ، وص ١٠٥

طولية ذات اتجاه جنوبى شرقى شمالى غربى تنتهى إلى النيل (شكل ١) . وأهم هذه الخطوط ما يسمى بأودية التهناوى ، وجرف الدير ، وأبوسلى ، والبستان على الترتيب من الجنوب إلى الشمال . وتتراوح أطوال هذه الخطوط الرئيسية ما بين ١٠ و ٣٠ كيلومتراً ، ويفصل بين كل منها كيلومترات قليلة كأراضى ما بين أودية .

ويلاحظ أن القطاعات الطولية لهذه الخطوط بطيئة الانحدار جدا ، باستثناء الجزء الذى يتصل بالسهل الفيضى بحيث يمكن وصف أودية هذه الخطوط بأنها شبه معلقة . وهذا مما يدعو إلى التفكير بأن هذه الأودية ليست ذات أصل نهرى كلية . فمن الصحيح أن هناك خطوط تصريف تمتد على طول المحاور الطولية لهذه الأودية ، ولكن الواضح أن هذه الأودية تمتد على طول خطوط انكسار . وهناك بعض الخصائص الثانوية فى أحد هذه الأودية تجعلنا نفكر فى بعض العمليات الكارستية التى حدثت فى قاع هذا الوادى بحيث يضطرب استمرار خط التصريف الرئيسى . وربما تواتى فرصة أكثر مناسبة للكلام عن بعض هذه الخصائص .

وليست هذه النماذج هى أطول خطوط التصريف شبه المستقيمة المتجهة إلى النيل بل إن الجزء الأدنى من خط تصريف وادى الطرفه يمكن وصفه بالاستقامة إلى حد ما . إلا أن تلك النماذج تبدو خطوطا أكثر استقامة فى نفس الخرائط ، كما أنها أكثر ارتباطا بأصل نشأة الأودية التى تحتويها . ذلك أن وادى الطرفه كبير نسبيا تمتد أعاليه إلى خط التقسيم مع التصريف المتجه إلى البحر الأحمر . ونظرا لكبر الجزء الأدنى من هذا الوادى (اتساعه وعمقه) فقد خسر الوادى وكذلك خط التصريف الموجود به خصائص الاستقامة التى تميز النماذج السابقة . فهى أودية لم تتطور كثيرا بعد وتضم خطوط تصريف أكثر استقامة تلازم المحاور الطولية لهذه الأودية ذات الطابع الانكسارى .



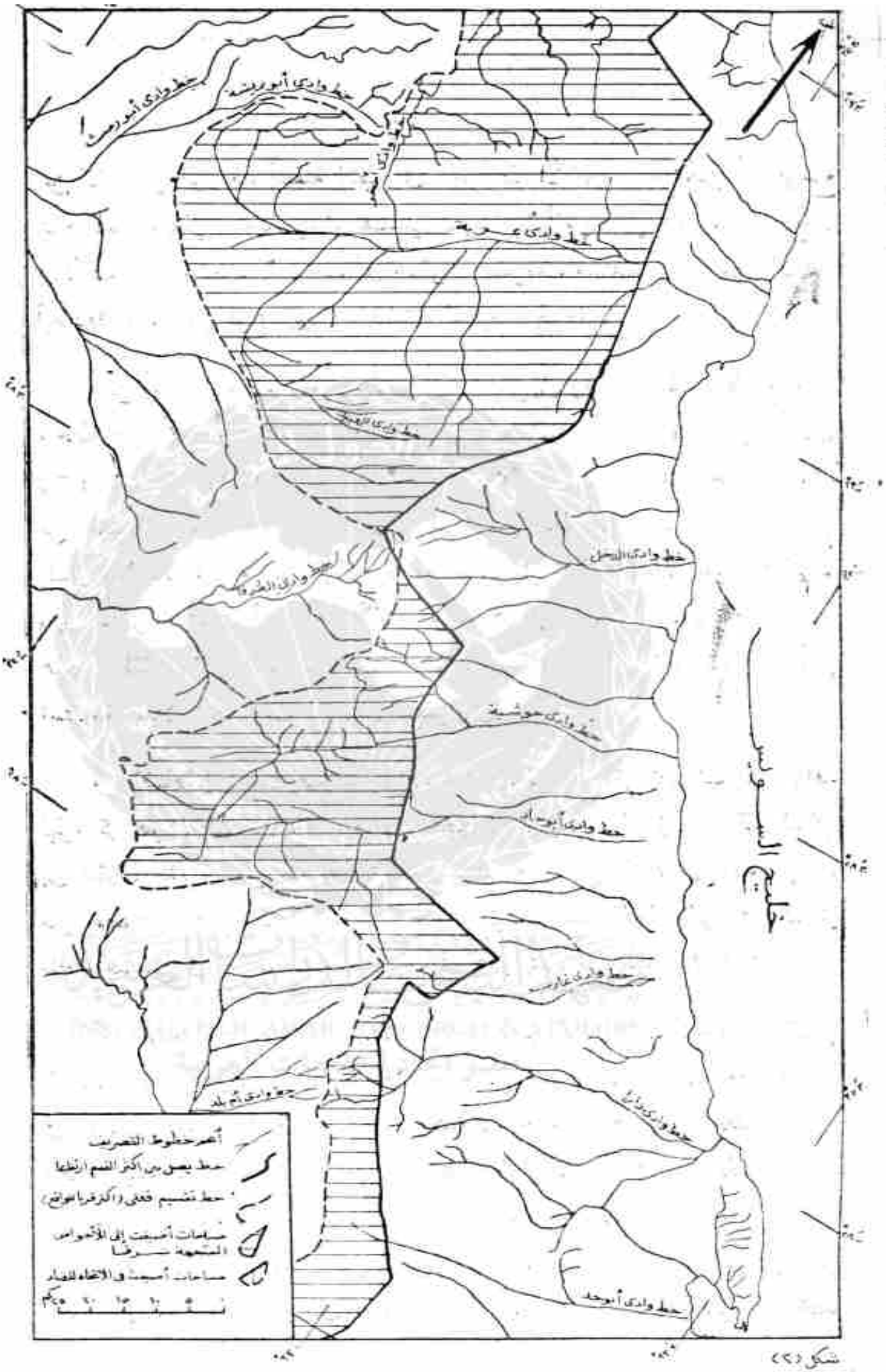
شكل (١)

أهم خطوط التصريف المتوازية إلى الشمال الشرقي من المنيا

(لم يعد مجرى النيل لتوجهه حاليا عما بالمصدر)

ومن النماذج المستقيمة أيضاً بعض ما يتجه إلى البحر الأحمر . والحقيقة أن كثيرا من الخطوط التى تتجه إلى البحر الأحمر تتميز بالاستقامة والتوازى . ويصدق هذا على الخطوط الرئيسية كما يصدق على كثير من الروافد . ومن الخطوط الرئيسة شبه المستقيمة خط وادى النخل الذى ينتهى إلى الجنوب الشرقى من الجلالة القبلية ويبلغ طول هذا الخط نحو ٤٥ كم . وكذلك الجزء الأوسط من خط وادى حوشيه الذى ينتهى إلى الجنوب بنحو ٣٥ كم . ويبلغ طول الجزء المستقيم منه نحو ٤٠ كم (شكل ٢) .

كذلك من الخطوط الرئيسية المستقيمة المتجهة إلى البحر الأحمر خط وادى أم غيج الذى ينتهى إلى الجنوب من القصير بنحو ٥٠ كم . ويبلغ طول هذا الخط نحو ٥٠ كم أيضاً . كذلك الجزء الأكبر من خط تصريف وادى الدبر الذى ينتهى إلى الجنوب من نهاية خط أم غيج بنحو ٥٠ كم . ويبلغ الجزء المستقيم به نحو ٣٠ كم . كذلك الحال بالنسبة لخط وادى خوره (وبعض روافده) الذى ينتهى إلى الجنوب من ميناء برنيس بنحو ٢٠ كم (شكل ٤) ويبلغ الجزء المستقيم من الخط الرئيسى نحو ٤٠ كم فضلا عن بقية الأجزاء أو الروافد المستقيمة الأخرى . كذلك يتميز الجزء العلوى المعروف بوادى نعام الذى ينتهى إلى الجنوب من رأس بناس بنحو ٩٠ كم بأنه شبه مستقيم لمسافة ٥٠ كم على الأقل . أما عن الخطوط الروافد شبه المستقيمة فهى أكثر عددا بطبيعة الحال من الخطوط الرئيسة . وتظهر بعض هذه الروافد بصورة مستقيمة ملفتة للنظر فى الخرائط التضاريسية المتوفرة . إلا أنه لا يجب أن يفوتنا أنه ليس من الضرورى أن تكون هذه الروافد دائما بالاستقامة التى تبدو فى هذه الخرائط نظرا لصعوبة تمثيل التعرجات بمثل مقاييس هذه الخرائط (١ : ٥٠٠٠٠٠ ، ١ : ١٠٠٠٠٠) . بعبارة أخرى لا يجب وصفها بناء على هذه الخرائط بأنها أكثر استقامة من الأمثلة التى سبق ذكرها . فهذه الأمثلة السابقة إذا رسمت فى خرائط بمقياس أصغر (١ : ١٠٠٠٠٠٠ مثلا) لأتضح أن كثيراً منها لا يقل استقامة



شكل (٢٢)

بعض المساحات التي أضيفت إلى الأحواض النهرية التي تصرف إلى البحر الأحمر نتيجة لترجيح خط التقسيم غربا

عن كثير من الروافد الملفتة للنظر فى الخرائط الأكبر . ويمكن أن نوسع هذه المقارنة بطريقة حسابية أو هندسية بسيطة إلا أنه يكتفى هنا بهذا التلميح . وللتأكد من أنه تكاد لا توجد أى خطوط تصريف مستقيمة تماما مهما كانت أبعادها يمكن الرجوع إلى زوجيات الصور الجوية .

ومن أمثلة الروافد شبه المستقيمة التى تنتهى إلى روافده نيلية خط أم غلقة وخط أبو حاد وكلاهما روافد لخط سيجه الذى هو رافد أيمن للعلاقى (٣٢° ٢٢′ — ٥٨° ٢٢ ش ٣٤° — ٢٠° ٣٤ ق) . كما أن الجزء العلوى من خط سيجه وهو إلى الشرق مباشرة من خط أبو حاد بنحو ١٣ كم يتميز بالاستقامة . ويبلغ طول الجزء المستقيم من خط أم غلقة نحو ٣٠ كم ، بينما تستمر استقامة أبو حاد لأكثر من ٥٠ كم . وتعد خطوط تصريف هذه المنطقة — إذا أضفنا إلى تلك الخطوط المذكورة عدداً آخر مجاوراً — أقل استقامة مثلا للتصريف المستقيم المتوازى .

وبالإضافة إلى ذلك فهناك روافد شبه مستقيمة أصغر تصرف إلى روافد نيلية كما هو الحال بالنسبة لروافد الخطوط الرئيسية المتوازية سابقة الذكر إلى الشمال الشرقى من منطقة المنيا . وهذه تعتبر هى الأخرى نمطا متوازيا من خطوط التصريف الأصغر . وربما يرتبط هذا النمط المتوازى الدقيق بنظام مفصلى فى صخور الحجر الجيرى التى تمتد فيها هذه الشبكات .

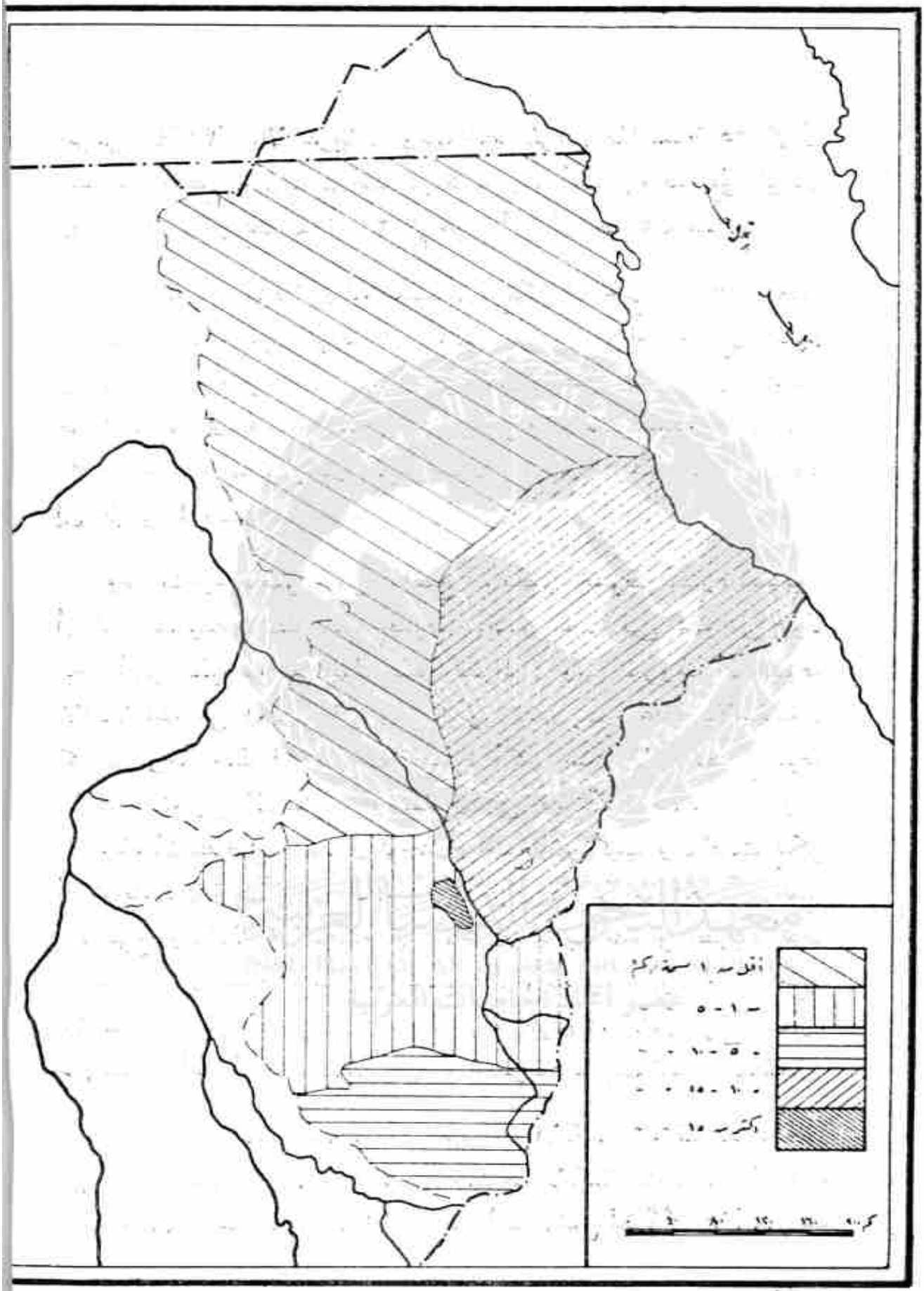
أما أمثلة الروافد شبه المستقيمة التى تنتهى إلى روافد تتجه إلى البحر الأحمر فهى وفيرة . فهناك مثلا خط اس وهو أحد روافد خط كراف فى أقصى جنوب شرق مصر . وكذلك الجزء الأكبر من خط بؤ واى وهو رافد لنفس الخط الرئيسى . ويمتد كلا الرافدين لعشرات الكيلومترات فى خط شبه مستقيم . كذلك الحال بالنسبة لروافد خوده سابق الذكر (إلى الجنوب من منطقة رأس بناس) . وكذلك خط وادى نقرص وهو أحد الروافد اليسرى لوادى جمال الذى ينتهى إلى البحر الأحمر عند خط

عرض ٤٠´٣٣° شمالا تقريبا . ويمتد خط نقرص هذا لمسافة ٣٥ كم فى خط شبه مستقيم . وكذلك خط درنكات وهو أحد الروافد اليمنى لوادى جمال ذلك الذى يمتد لمسافة ٢٠ كم على الأقل فى خط شبه مستقيم .

والأمثلة على هذه الروافد عديدة . ويمكن أن نختتم هذا النمط ببعض الروافد المستقيمة التى توجد فى المنطقة المرتفعة الواقعة ما بين منطقة رأس غارب وأقصى الشمال الشرقى من أعالى حوض وادى قنا وروافده . فهناك خط وادى أم سيد وخط وادى أبو جل وهما ضمن شبكة حوض قنا . كما أن هناك رافدان لوادى خرم العيون ولوادى العرف اللذان يصرفان إلى البحر الأحمر .

ومن الناحية الأصولية فمن الواضح أن معظم الخطوط الكبيرة المستقيمة أو شبه المستقيمة ترتبط نسبيا بخطوط انكسارات . فهى تمتد على طول قيعان أودية تطورت على طول هذه الخطوط . ومن المعروف أن خطوط الانكسارات هى العنصر البنيوى الرئيسى الذى يتميز عادة بالاستقامة . كذلك توجد خطوط تصريف قصيرة أكثر عددا لا ترتبط بخطوط الانكسارات بل بالمفاصل ، وبالشقوق التى قد تكون مستقيمة . ومن المعروف أن المفاصل والشقوق توجد فى جميع التراكيب وإن كانت يمكن أن توجد بكثافة عالية فى منطقة عن الأخرى . كما أنها يمكن أن تتميز بالوضوح والانتظام فى منطقة عن الأخرى مما يساعد على تطوير أنماط دقيقة جدا من خطوط التصريف المستقيمة ، والمستقيمة المتوازية . وأخيرا يلاحظ أن مناطق الصخور النارية والمتحولة تحتوى فى بعض المواقع المبعثرة على سدود رأسية أو مائلة تساعد على نمو الخطوط تصريف قصيرة مستقيمة .

ويتبين من الفقرة السابقة ومما سبق أن الانكسارات قد تساعد على تطوير النمط المتوازى فى حالة توازى خطوط الانكسارات . وهناك أمثلة لذلك فضلا عما سبق ذكره . إلا أن هناك أمثلة توضح أيضاً أن الانكسارات

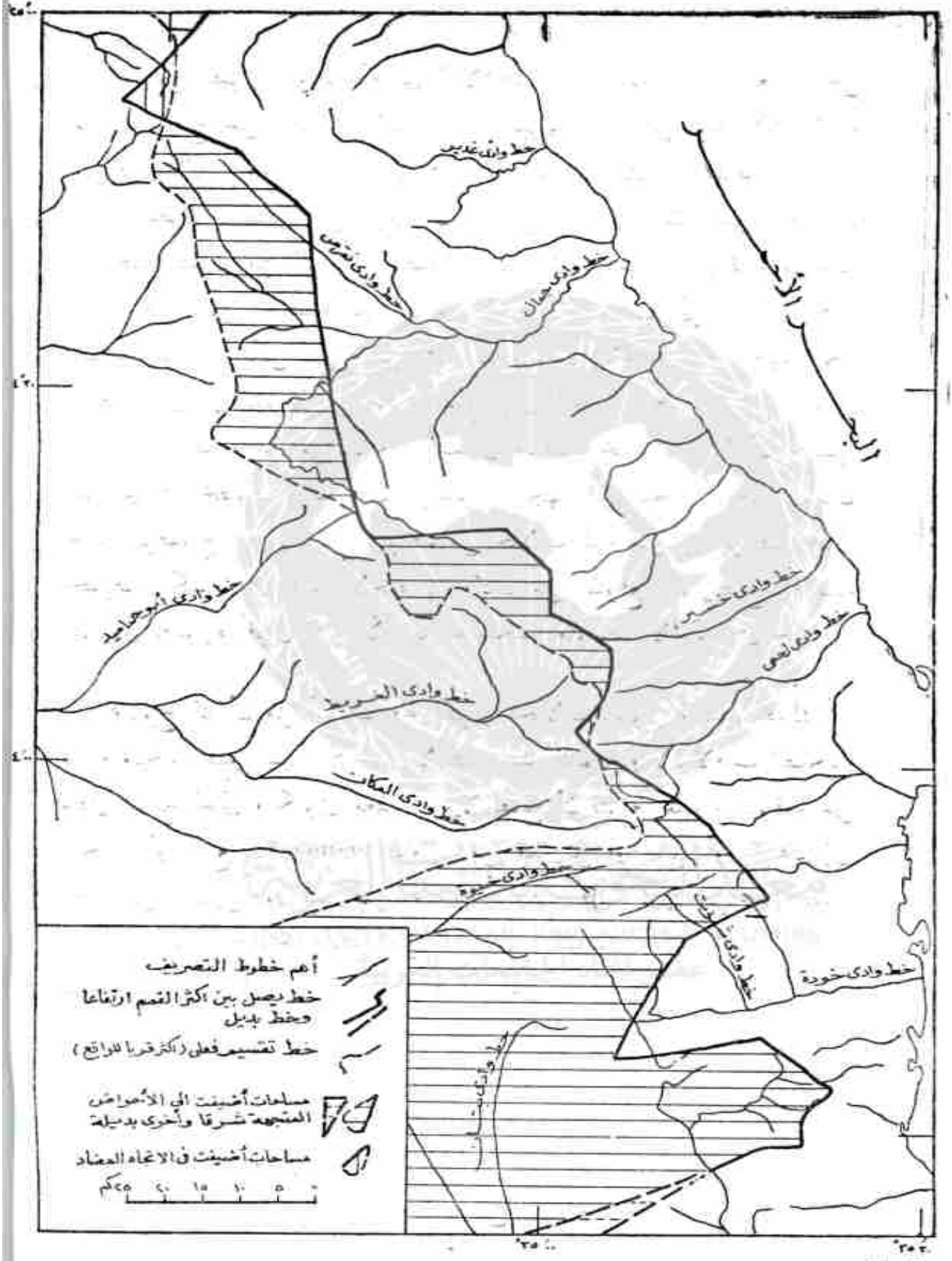


شكل (٣) توزيع كثافة السكان

تساعد على تطوير أنماط أخرى كالانماط الرباعية، والرباعية المعقوفة على غرار ما ينتج عن بعض حالات الأسر النهرى . ولكن هذه الأمثلة قليلة على كل حال . وما قيل عن الانكسارات يقال كذلك عن المفاصل إذا كنا بصدد النظرة التفصيلية التى ينبغى أن تستعمل فيها زوجيات الصور الجوية . ويلاحظ كذلك من الناحية الأصولية أن المنحدرات الشديدة والمتوسطة تساعد على ظهور خاصية التوازى فى خطوط التصريف التى تمتد على هذه المنحدرات . ويمكن بشىء من التقريب وصف الانحدار العام جهة البحر الأحمر أى إلى الشرق من خط التقسيم بين البحر الأحمر والنيل بأنه فى جملته متوسط قياسا على الانحدارات فى مناطق أخرى . إلا أن خاصية التوازى فى خطوط التصريف الرئيسية المتجهة إلى البحر الأحمر ليست جيدة الوضوح . كما أن ما يوجد من حالات شبه متوازية يرتبط بعضها بخطوط انكسار فى هذا الاتجاه . وكان من المتوقع أن تتضح خاصية التوازى بصورة أقوى نظرا لأننا بازاء منحدر متوسط الانحدار فى جملته .

ويلوح لنا أن من أسباب قلة تكرار الحالات المتوازية نسبيا هناك أننا بازاء منحدر كبير نسبيا تكثر به الانكسارات الثانوية والانزلاقات الضخمة وذى تاريخ تحاتى وتكتونى معقد . ولا يصح أن نتوقع عليه ما نتوقعه على منحدر أو تتابع sequence صغير من قمة تل أو جبل أو جرف إلى الحضيض فالسهل أو المنخفض المجاور . ولهذا فإننا كثيرا ما نجد خاصية التوازى أكثر وضوحا بكثير على التتابعات الشديدة أو المتوسطة الانحدار ذات الفارق التضاريسى المحلى الأصغر نسبيا .

٢ — التصريف المعقوف recurved : المقصود بهذا النمط تلك الخطوط التى تتخذ أعاليها شكلا معقوفا يلفت النظر . ويمكن إعتبار هذا النمط أحد أشكال التصريف المدبن barbed . وهناك شبه بين هذا النمط وبين أجزاء من نمط التصريف المستطيل مع وجود اختلاف فى اتجاه المياه .



شكل (٤)

بعض المساحات التى أضيفت إلى الأحواض "النهرية" التى تصرف إلى البحر الأحمر نتيجة لتزحزح خط التقسيم غربا

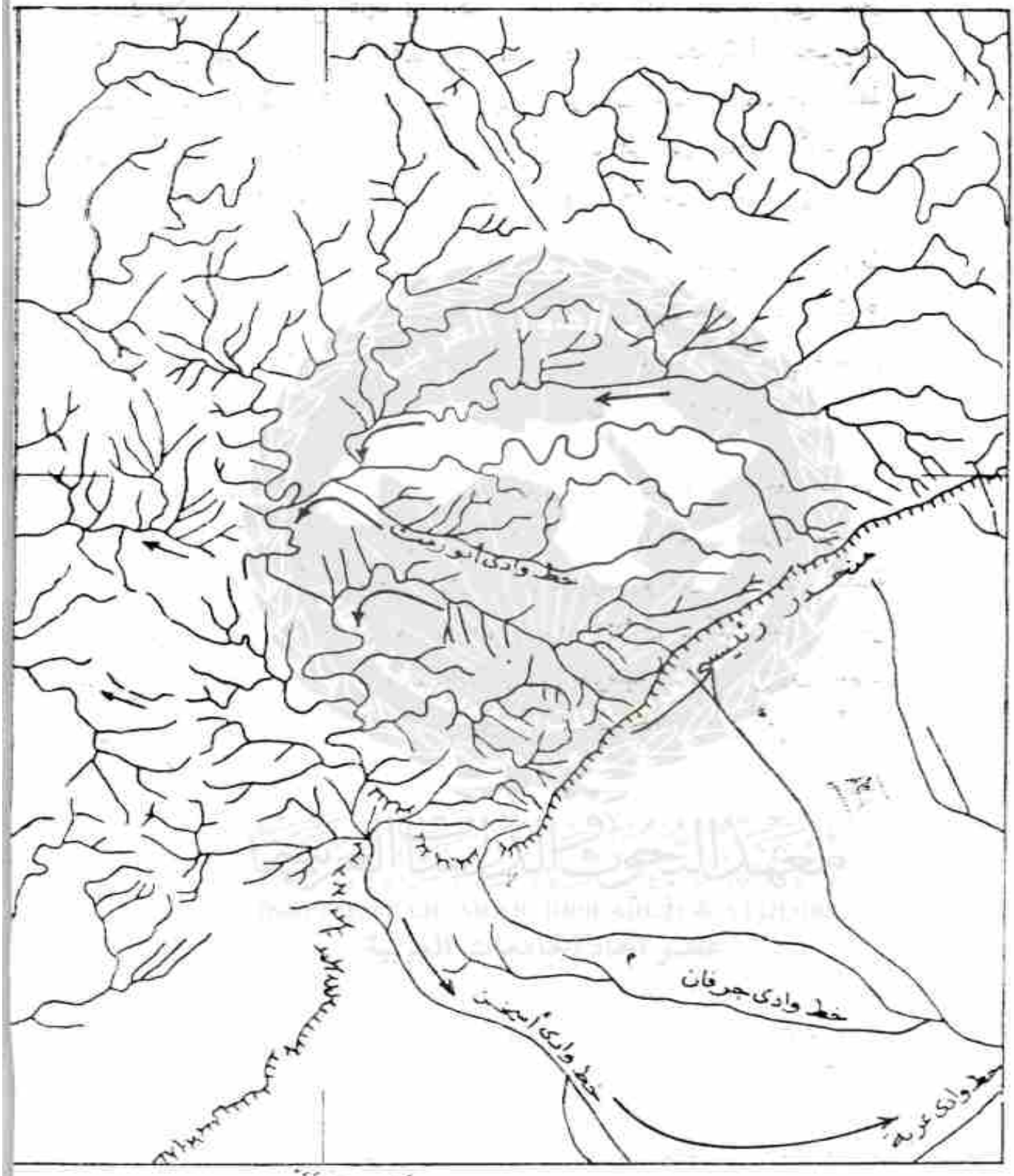
كذلك فإن الأجزاء التى تتجه فى عكس اتجاه خط التصريف الرئيسى تتميز بأنها أطول نسبيا مما هو مألوف عن خط التصريف العكسية فى التصريف المستطيل على البنية قليلة أو متوسطة الميل . وهناك أمثلة عديده لهذا النمط من التصريف المعقوف ضمن الخطوط التى تصرف إلى البحر الأحمر . على حين أن هناك أمثلة أقل بالنسبة للخطوط التى تتجه إلى وادى النيل .

ومن الأمثلة الواضحة الكبيرة للتصريف المعقوف عدد من الخطوط المتجهة إلى خط وادى عربة (شكلا ٥ ، ٢) . كذلك خط وادى فيقوع فخط وادى دف فخط وادى حوضين فى أقصى الجنوب الشرقى من مصر . وهناك مثال آخر أصغر نسبيا هو أعالى خط وادى جمال (شكل ٤) .

ومن الأمثلة الصغيرة أعالى خط وادى سوراب بمنطقة خط عرض ١٠ ً ٢٢ ° شمالا ، وخط طول ٢٥ ً ٣٥ ° شرقا قرب الحدود المصرية السودانية . وكذلك أعالى خط وادى داره المعروفة بوادى أبو حماد بمنطقة خط عرض ٠٠ ً ٢٨ ° ش ، وخط طول ٠٥ ً ٣٢ ° ق . كما تظهر بعض ملامح هذا النمط فى بعض روافد خط وادى حوشية الذى ينتهى إلى الشمال من رأس غارب ، وفى أعالى خط وادى دبر بمنطقة خط عرض ١٠ ً ٢٥ ° ش ٢٧ ً ٣٤ ° ق ... إلخ .

أما أمثلة هذا النوع من الخطوط التى تصرف إلى النيل فهى قليلة كما ألمحنا . ومنها الجزء العلوى من خط الخريط المعروف بوادى هلجيت بمنطقة خط عرض ١٠ ٢٤ ش وخط طول ٥٠ ٣٤ ق . وكذلك أحد الخطوط بمنطقة العينات المعروف بوادى دياب والخط الرئيسى الذى يمر بحالة أسر غير محددة إما إلى أحد روافد قبقية أو إلى أعالى خط وادى كورسكو . ثم هناك أحد أعالى خط وادى الطرفة بمنطقة خط ١٠ ً ٢٨ ° ش ، ١٥ ً ٣٢ ° ق .

ويعد التصريف المعقوف ذو أهمية جمر فلوجية خاصة من حيث ولالته



شكل (٥)

خط وادى أسخر وما أشر من خطوط إلى خط وادى عربة

الأصولية والتطورية . فهو يشير فى نظرنا إلى أمرين : الأمر الأول هو حدوث أسر نهرى ، وهذا أمر له وزنه فيما يتعلق بتطور التعرية وأشكال السطح . أما الأمر الثانى فهو مساهمة البنية الانكسارية (أو المفصلية إذا كنا بصدد أنماط دقيقة) فى التمهيد لتطور هذا النمط . وفيما يتعلق بالأمر الأول فيلاحظ أن هذا النمط يعتبر من الأدلة على حدوث أسر نهرى . ونظرا لأننا سنعرض لهذا الموضوع فيما بعد ، فمن المستحسن أن نكتفى بالإشارة إلى بضعة احتمالات تختص بالأمر الثانى فقط وهو مساهمة البنية الانكسارية (والمفصلية) فى تطوير هذا النمط .

يلاحظ أنه بالتراجع « نحو المنابع » يمكن أن يصل أحد خطوط التصريف إلى أحد خطوط الانكسارات التى تمتد فى وضع عمودى على اتجاه تراجعه . وفى هذه الحالة قد يتطور خطا تصريف على طول خط الانكسار . فاذا تصادف أن نما الخط الذى يتجه عكس اتجاه الخط الرئيسى الذى ينتهى إليه ذلك الرافد المتراجع — أكثر من مقدار نمو الخط الذى يتجه بموازة الخط الرئيسى ، فذلك يؤدى إلى وجود هذا النمط المعقوف (شكل ٦) .

ولعله ليست هناك صعوبة فى ذلك . فمن الممكن مثلا أن يكون الرافد المتراجع يمتد على طول حدود ليثولوجية تفصل بين صخور شديدة المقاومة تمتد جهة خط التقسيم الرئيسى (فى ش ق شكل ٦) وصخور أضعف نسبيا جهة منطقة تقسيم ثانوية فى عكس ذلك الاتجاه يمتد فيها الانكسار سابق الذكر والموضح بذلك الشكل .

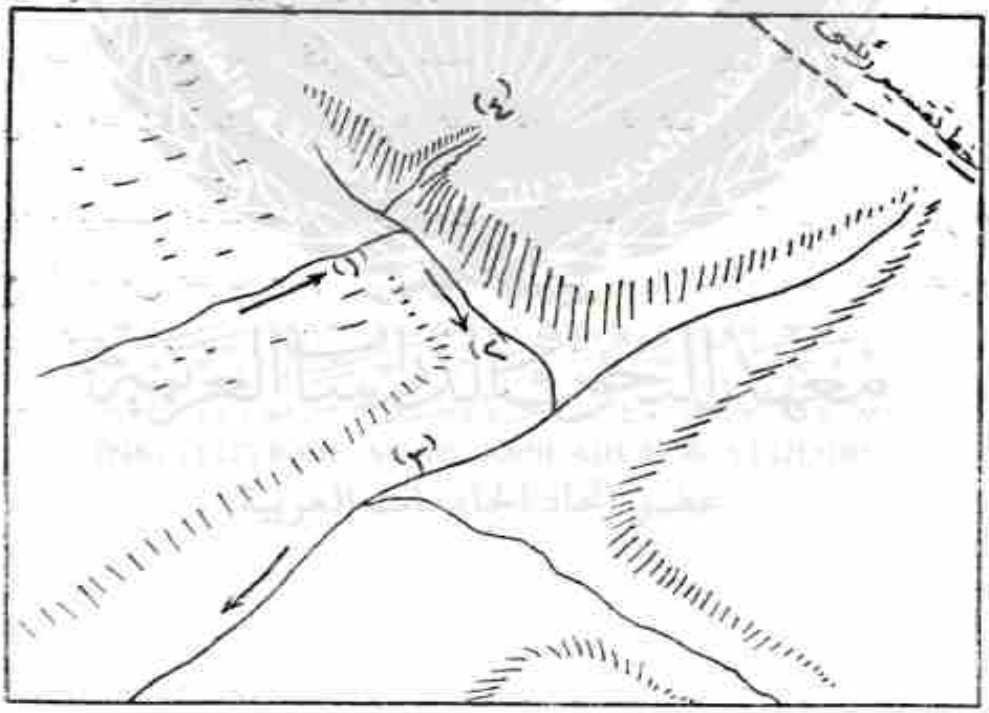
كما أن منطقة التقسيم الثانوية للرافد الموازى للخط الرئيسى قد تكون شديدة الارتفاع نسبيا (شكل ٧) . وهذا مما يستلزم وقتا طويلا لكى يستطيع الرافد الموازى للخط الرئيسى المتراجع فيها أن يكتسب طولا مرموقا . فمن الصحيح أن قطاعيه الطولى والعرضى أشد انحدارا ولكن عليه أن يزيل كمية من الصخور أكبر مما على الآخر أن يزيل . وقد تكون هذه

(أ) قبل تكون الانعقاف

(ب) بعد تكون الانعقاف

شكل (٦ : أ ، ب)

(١) ، (٢) ، (٣) في شكل ٦ : ب تمثل نطاقا معقوفا بمساعدة البنية



شكل (٧)

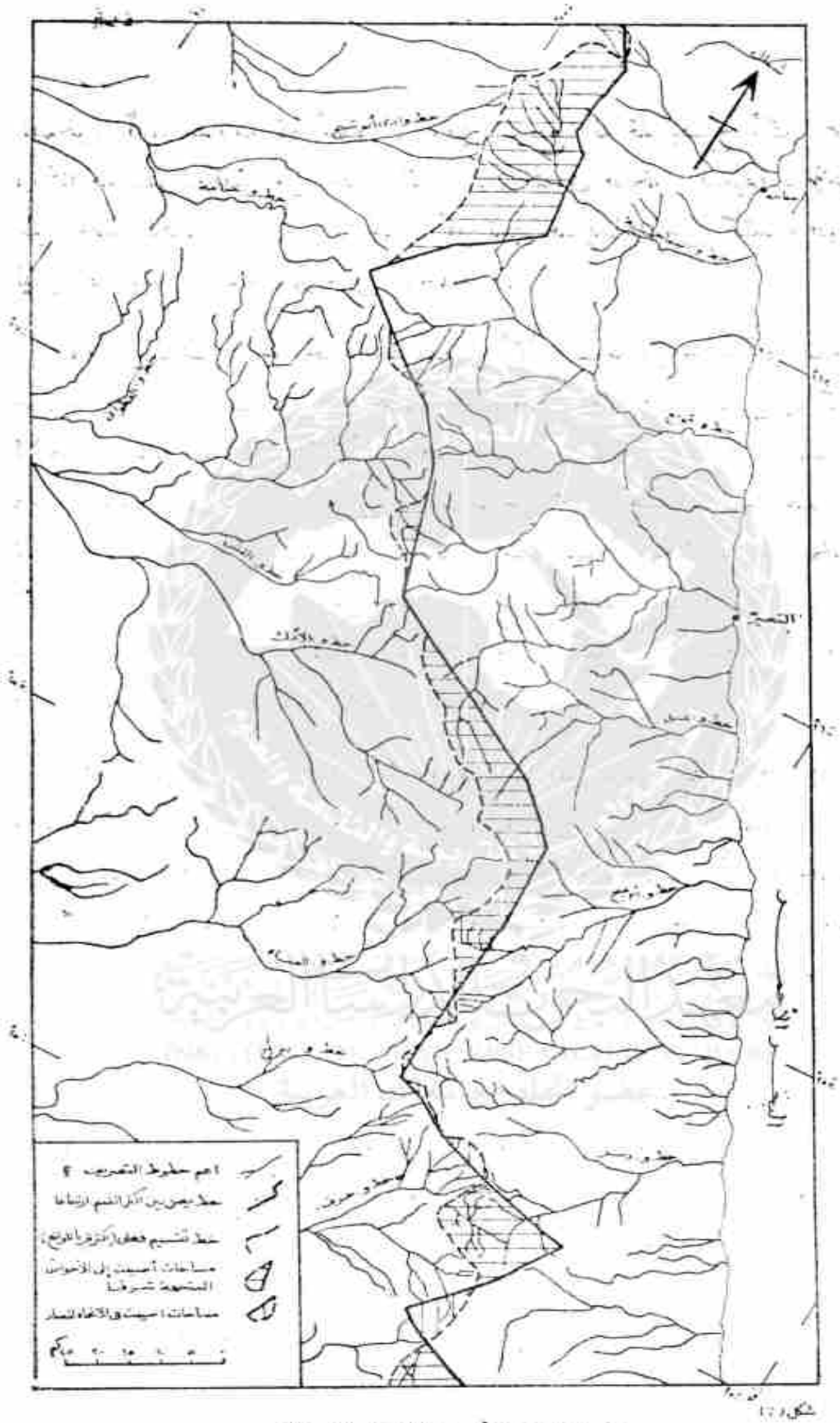
(١) ، (٢) ، (٣) تشكل نطاقا معقوفا لسرعة نمو (١) عن (٤)

الصخور أشد مقاومة كما أسلفنا . ومن المرجع أنه قد يصبح أكثر عمقا ولكنه قد يكون أقصر من الخط المقابل الذى نما فى صخور ضعيفة ، وعلى طول خط انكسار ثانوى ، وبانحدار أقل نسبيا قد يساعد على اكتسابه طولا ليس بطريقة النحت التراجعى وحدها .

ومن المألوف أن نجد جزءا من مفصل أكثر إتساعا من جزء آخر يساعد على نمو خط تصريف صغير فى عكس اتجاه خط التصريف الرئيسى إذا كان الانحدار يسمح بذلك . كما أن مناطق الصخور النارية تنتشر فيها السدود وأشباه السدود الرأسية والمائلة التى قد تساعد على تطوير هذا النمط على مستوى تفصيلى . هذا إذا كانت صخور السد أو شبه السد أضعف من الصخور المجاورة وتصادف ظهورها على خط يتجه بموازاة خط التصريف الرئيسى . ومن الجدير بالذكر أن السدود تمتد فى أجزاء صغيرة من سطح الأرض بغض النظر عن اتجاهات الانحدار العامة أو التفصيلية .

ومما يجدر ذكره أيضاً أن البنية النارية بما تحتويه من انكسارات وفيرة مختلفة الاتجاهات ، ومفاصل وسدود ، تساعد على نمو بعض الشبكات ذات الزوايا القائمة والحادة بصور قد تكون متوازية كما أسلفنا . غير أنه إذا حدث أسر نهرى فمن الممكن أن نجد هذا النمط المعقوف بصورة جلية . وفى هذه الحالة يصح أن يصنف هذا النمط أصوليا كنمط مشترك بين تأثير البنية وتأثير الأسر معا .

وأن كثرة تكرار النمط المعقوف فى منطقة خط التقسيم الرئيسية بمنطقة المرتفعات الشرقية المصرية له مدلوله . فهذه هى منطقة التقسيم التى تتجلى فيها آثار الأسر النهرى من ناحية وتكثر فيها العناصر البنيوية التى تساعد على تطور هذا النمط من ناحية أخرى . كما أن كثرة تكرار هذا النمط فى الخطوط التى تصرف إلى البحر الأحمر مقارنة بتكراره فى الخطوط التى تصرف إلى النيل تشير إلى أن خطوط التصريف المتجهة إلى البحر الأحمر أنجزت أسرا



شكل (٢٠)

بعض المساحات التي أضيفت إلى الأحواض النهرية التي تصرف إلى البحر الأحمر نتيجة لترسيم خط التقسيم عمراً

نهريا أكثر مما أنجزت خطوط الجانب الآخر .

٣ — التصريف الشجرى — شبه المتوازى : توجد ملامح هذا النمط فى بعض أجزاء منطقة المرتفعات الشرقية المصرية . ومن أهم الأجزاء التى توجد فيها ملامح هذا النمط منطقة تقع ما بين منطقة ادفو على النيل ومرسى علم على البحر الأحمر . وقد سبق أن اتضح عند الكلام عن كثافة التصريف أن هذه المنطقة تحتوى على نسبة واضحة من صخور أقل نفاذية وضعيفة نسبيا عن معظم بقية مناطق الصخور النارية والمتحولة بالمنطقة التى نحن بصددها .

ومن الثابت أن النمط الشجرى يتطور على أراض رديئة النفاذية ذات صخور لينة كالصلصال والطفل أو فى الأراضى الطينية . وينبغى أن تكون هذه الأراضى ذات انحدار متوسط إذ لا تساعد الانحدارات الشديدة على تطوير النمط الشجرى . وهكذا فيمكن القول أن رداءة النفاذية فى هذه المنطقة من العناصر التى ساعدت على وجود بعض ملامح النمط الشجرى هناك . أما خاصية شبه التوازى التى تظهر ملامحها إلى حد ما فى هذه المنطقة سواء بالنسبة لبعض الخطوط الرئيسية أو الرافدية فقد تعزى إلى وفرة الانكسارات الثانوية أو وجود نظم هامة من المفاصل .

ثالثا : الأسر « النهرى » :

١ — ملاحظة عن الدراسة الميدانية لهذا الجانب :

هناك من الأدلة الحاسمة ما يؤكد حدوث أسر نهرى من خطوط التصريف المتجهة إلى النيل لحساب الخطوط المتجهة إلى البحر الأحمر . وقبل أن نعرض لما اتبع فى الاستدلال الخرائطى على ذلك فلعله من المستحسن أن نعرض بايجاز فى سياق موضوع الأسر النهرى خاصة لمسألة أهمية الدراسة الميدانية أو مقدار الحاجة إليها . فهو من الموضوعات المناسبة التى توضح أكثر من درجة لأهمية تلك الدراسة أو الحاجة إليها .

ويمكن القول أولا أن هناك من أدلة الأسر النهرى ما يجب البحث عنه فى الميدان وليس فى الخرائط والصور الجوية لعدم وجودها فى هذين المصدرين . وفى مقدمة هذه الأدلة ما يتعلق بنوع الارسابات النهرية وبعض خصائص المصاطب . ومهما كبر مقياس الخرائط الكنتورية أو الطبغرافية ومهما توفر من زوجات جيدة كبيرة المقياس فلابد من البحث عن أمور يعرفها الجمرفلوجى المدرب . بخصوص الارسابات أو المصاطب .

كذلك قد يتطلب الأمر الوقوف على الفروق الضئيلة جدا فى المناسيب تلك التى قد لا تظهر حتى فى زوجيات الصور باستعمال الـ binocular الذى يوجد بالمجسم ذى المرآة (miror-stereoscope) . فان معرفة هذه الفروق الضئيلة نقطة هامة لتحديد المسارات الممكنة للمياه التى تجرى من وقت لآخر فى المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية . فهذا يتوقف عليه البت فيما إذا كانت خطوط التصريف فى حالة أسر لم يكتمل بعد أو اكتمل بالفعل . ويسر هذا بالتالى وضع الحدود الصحيحة للأحواض بحسب مرحلة الأسر .

ومما يستحق الذكر أن تلك الفروق التضاريسية الضئيلة قد لا تتعدى عشرات السنتيمترات فى بعض الحالات مما يستدعى عمل قطاع بميزانية طولية أو على الأقل قطاع دقيق ما أمكن بميزان أبنى مثلا . ومما يزيد من ضرورة ذلك فى أغلب الحالات أن أوقات الجريان قد تكون شديدة التباعد بحيث أنه ليس من الضرورى أن تظهر علامات واضحة للجريان فى الصور الجوية مهما كبر مقياسها ومهما كانت واضحة . ذلك أن علامات الجريان قد يطمسها الارساب والنقل الهوائى على وجه الخصوص ، كما قد لا توجد نباتات بكثافة مناسبة تظهر فى الصور أو تزول خضرتها بسبب الجفاف . وقد يتم هذا بسرعة مما يتسبب فى أنه أثناء التصوير الجوى بعد عدة شهور مثلا لا تظهر علامات الجريان واضحة فى الصور . بل إن ذلك قد يصعب

تبينه بصورة حاسمة حتى بالملاحظة الميدانية إلا إذا عمل قطاع تفصيلى أو أكثر من قطاع فى حالات معينة . وما سبق يعتبر من الحالات التى توضح زيادة أهمية الدراسة الميدانية التفصيلية فى المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية فى حالة البحث عن علامات الأسر النهرى عنها بالنسبة للمناطق الرطبة .

ويمكن القول من جهة ثانية أن الجمرفلوجى يصبح مسئولا أكثر عن إجراء دراسة ميدانية تفصيلية متعددة الجوانب فى حالة دراسته لحالة واحدة أو حالات قليلة من مراحل الأسر فى منطقة أو بضع مناطق صغيرة جدا . فهو بازاء مجال دراسى ضيق يتيسر ازاءه إجراء دراسة ميدانية خاصة لتبين أكبر قدر من الأمور ، هذا فضلا عن أن ذلك يصبح أكثر ضرورة لأن كثيراً مما يجمع من الخرائط والصور الجوية يعتبر عاما أو غير كاف بالنسبة لما ينشده من تفصيلات ميدانية أصغر مقياسا .

إلا أنه من جهة ثالثة فقد يكون الجمرفلوجى بصدد منطقة واسعة كالتى يعالجها هذا البحث ، تضم المئات أو الآلاف أو حتى الملايين (١) من خطوط التصريف . وصحيح مع ذلك أن كل الحالات التى تتضمن علامات عن مرحلة من مراحل الأسر قليلة جدا بالنسبة لتلك الأرقام السابقة . إلا أنه مع قلة هذه الحالات فلا مفر من أن يعتمد الباحث بصفة رئيسية على الخرائط والصور الجوية . ذلك أنه لا يتيسر إجراء دراسات ميدانية خاصة لجميع الحالات أو كثير منها فى مثل هذه المناطق الواسعة . ولكنه لن يوضح بذلك إلا النماذج الكبيرة التى تتضح بها بعض علامات

---

(١) من الواضح أن هذا التفاوت الشديد لنفس المنطقة مرجعه عد (حساب) الخطوط الرئيسية فقط أوعد جميع الخطوط من ناحية ، ثم أثر لقياس رسم الخرائط المستعملة والفارق الكنتورى (مقياس الصور الجوية والجهاز المستعمل فى التجسيم) من ناحية أخرى فضلا عن أسباب أخرى أقل أهمية .

الأسر الهامة التى تظهر فى الخرائط مع تدعيم فحصه لهذه العلامات باستعمال زوجيات الصور الجوية إذا توفرت .

ولا ينبغى الاعتقاد بعدم كفاية الخرائط وبعض الزوجيات المختارة فى استجلاء علامات هامة للأسر النهرى ، بل وفى الخروج أحيانا بتعميمات على درجة من الأهمية . فان بعض العلامات الكبرى وكذلك بعض التعميمات تتيسر باستعمال الخرائط والصور الجوية أسرع بكثير من البحث عنها فى الميدان . وتتضح بعد قليل طريقة اتبعت لتبين المساحات التى أسرت من الأحواض المتجهة للنيل إلى الأحواض المتجهة للبحر الأحمر بحسب ما يتبين من الخرائط وعلى أساس بعض الفروض . وفى هذا السياق يمكن القول أنه ليس من المعقول أن تجرى دراسة ميدانية لمسح المنطقة بهدف عمل خرائط تضاريسية جديدة لإتباع هذه الطريقة ، أو لتحديد علامات كبرى أخرى للأسر النهرى .

إلا أنه كما توجد صعوبات عديدة فى الدراسات الميدانية التفصيلية وحدوث بعض الأخطاء أو عدم التوفيق فى الربط والتفسير توجد صعوبات أيضاً فيما يستخرج من الخرائط والصور الجوية حتى بالنسبة للنماذج الجيدة للأسر النهرى . من هذه الصعوبات مثلا إمكانية الخلط بين الأسر « النهرى » والتحويل « النهرى » river-diversion كذلك صعوبات تتعلق بتحديد الامتداد الصحيح لما يعرف بفجوة الأسر(١) capture gap (wind gap) وخاصة فى الأراضى الجافة وشبه الجافة .

٢ — طريقة تبين العلامات الهامة للأسر :

لوحظت من فحص الخرائط الكنتورية المتوفرة بعض شواهد الأسر

(١) راجع شاهين ، رقم ٦ ، ص ٥١ — ٥٣ لمعرفة أسباب تفضيل المصطلح الأول على الثانى .

« النهرى » بأعالى الشبكات النهرية بمنطقة مرتفعات مصر الشرقية . وهناك ما يدعو إلى افتراض أن خطوط التصريف المتجهة إلى البحر الأحمر هى الخطوط الآسرة إذا كنا بصدد الكلام عن أوضح حالات الأسر . كما أن خط التقسيم الحالى بين خطوط التصريف إلى البحر الأحمر وخطوط التصريف إلى النيل قد تزحزح قليلا من الشرق إلى الغرب فى مناطق كثيرة ، أى على حساب أحواض التصريف المتجهة إلى النيل .

وللتعرف على حالات حدوث أسر لمساحات ما ولخطوط تصريف فقد فحصت اللوحات المتوفرة . وفيما يلى توضيح لطريقة تبين بعض المساحات التى أسرت لحساب التصريف إلى البحر الأحمر ، ثم توضيح لأهم نماذج التصريف التى تحمل علامات الأسر النهرى وتعضد نتيجة هذه الطريقة .

تبعا لما نعرفه عن بنية الأجزاء الشرقية من مصر يمكن القول أن التضاريس البنيوية وشبه البنيوية والمتخلفة الكبرى بهذه المنطقة تتركز بمحاذاة البحر الأحمر . ويلوح أن معظم الأجزاء المرتفعة القريبة من البحر الأحمر هى بقايا وكتل مبعثرة تمثل الامتداد العام للتضاريس فى مرحلة أقدم تلت تكون الأخدود أو عاصرته وقبل أن تقطع التعرية شوطا واضحا فيها . بعبارة أخرى ، يمكن القول أن أكثر الأجزاء ارتفاعا حاليا إلى جوار البحر الأحمر هى بقايا لتضاريس قديمة أكبر نسبيا بوجه عام وأكثر اتصالا مما هى عليه الآن . ومن الواضح أن تكون أخدود البحر الأحمر ارتبطت به نشأة كثير من خطوط التصريف القصيرة التى تتجه إلى البحر .

وهناك ما يدعو إلى القول بأن الخط الذى يوصل بين هذه الأجزاء المرتفعة المحاذية للبحر الأحمر يمثل امتدادا أكثر قربا إلى موقع خط التقسيم « الأصلى » الذى عاصر مرحلة تكون الأخدود أو تلاها مباشرة . فان تراجع خطوط التصريف نحو خطوط التقسيم (نحو المنابع) عادة ما يتم لمسافات ما قد تكون طويلة دون إزالة الكثير من أراضى ما بين الأودية .

وتتجلى هذه الحقيقة فى أواخر مرحلة الشباب والنضوج ، بما تحتويانه من خطوط تصريف ذات قطاعات طولية شديدة أو متوسطة الانحدار .

فنحن بازاء نمطين من القطاعات الطولية ، أحدهما يتمثل فى تلك المجموعة التى تتجه إلى البحر الأحمر وهى قطاعات أشد انحدارا فى مجملها وأخرى تتجه إلى النيل وهى أبطأ نسبيا . وهذا التباين مما ساعد منذ وقت طويل على تراجع خطوط تصريف البحر الأحمر جهة « المنابع » بدرجة أنشط من خطوط الجانب الآخر . ويلوح لنا أن هذا التراجع الذى اضطلعت به خطوط التصريف المتجهة إلى البحر الأحمر قد حدث بمعدل أسرع من تراجع المنحدرات الكبرى المطلة على البحر الأحمر . بعبارة أخرى ، يلوح لنا أن أعالى معظم خطوط التصريف هذه قد تخطت خط التقسيم « الأصلى » فى اتجاه الغرب . فمن الطبيعى أن ينتج عن التراجع النشط نسبيا لهذه الخطوط أسر مساحات من الأجزاء الواقعة إلى الغرب من خط التقسيم العام الأقدم لحساب الأجزاء الشرقية التى تصرف مياهها خطوط تتجه إلى البحر الأحمر . ويمكن تبين هذه الحقيقة فى كثير من اللوحات الطبغرافية على الأقل .

وبناء على ما تقدم فقد تم عمل خط ليبين أهم هذه المساحات التى أسرت إلى الشرق والتى أسرت إلى الغرب (أشكال ٢ ، ٣ ، ٤) . وهذا خط يصل بين أكثر القمم ارتفاعا ليمثل الامتداد الأقرب لخط التقسيم فى وقت سابق قبل الوصول إلى الوضع الراهن وخط التقسيم الحقيقى الحالى . أى أننا ازاء خط تقسيم مبسط أو معمم على غرار ما يتم عمله عند إنشاء خطوط كنتور مبسطة أو معممة توضح الشكل العام لتضاريس أقدم أى بغض النظر عن التضاريس الثانوية .

وقد روعى فى مد هذا الخط أن يصل بين أكثر القمم ارتفاعا بغض النظر عن المساحة التى تشغلها الكتلة التضاريسية . ولحسن الحظ أنه لم توجد

صعوبات تتعلق بتساوى ارتفاع قمتين تقعان على خط عمودى بالنسبة للبحر . ولو كان ذلك قد صودف ففى هذه الحالة يمكن اختيار القمة الواقعة ناحية البحر لأسباب ترجح ذلك إن لم تكن هناك أسباب بنيوية خصوصا تجعلنا نتريث فى الاختيار .

وقد حددت هذه المساحات المأسورة بحسب تباعد أو تقاطع خط التقسيم المبسط سابق الذكر وخط التقسيم الرئيسى الحالى بين الأحواض التى تصرف إلى البحر الأحمر والأحواض التى تصرف إلى النيل . وتتضح أهم هذه المساحات فى الأشكال سابقة الذكر . وقد تبين أن المساحات التى أضيفت إلى أحواض البحر الأحمر أكبر بكثير من المساحات التى أضيفت إلى الجانب الآخر . أى أن خط التقسيم تراجع غربا فى معظم المناطق على حساب الأحواض المتجهة إلى النيل كما سبق القول .

ولا ينبغى أن ينظر إلى هذه الطريقة إلا على أنها تعطى الصورة العامة أو التقريبية للمساحات التى أسرت كما تعطى ترجيحا أو تأكيدا للنشاط العام لمجموعة من خطوط التصريف عن مجموعة أخرى فى عكس اتجاهها فيما يتعلق بالتراجع نحو المنابع . ويعتبر هذا فى حد ذاته نتيجة هامة لهذه الطريقة . ومما يزيد من الاطمئنان على صحة هذه النتيجة وجود علامات أسر على أجزاء من خطوط التصريف « النهرى » تعضد غلبة مجموعة من خطوط التصريف على مجموعة أخرى كالحالة التى نحن بصددها . ويمكن اتباع هذه الطريقة لتحديد « المساحات التى أسرت » فى مناطق أخرى مشابهة كالجانب السعودى أو السودانى أو بعض أجزاء أخدود البحر الميت وامتداده شمالا ... إلخ .

إلا أنه مما يؤخذ على هذه الطريقة أنها من ناحية لا توضح وحدها شيئا عن التتابع الزمنى أو التاريخى . ومن ناحية ثانية فان القمم الكبرى الحالية قد تمثل موقع القمم الأقدم بالتقريب وليس بالضبط لأسباب أغلبها واضحة .

ومن ناحية ثالثة فمن الممكن أن يكون التاريخ التكتونى التفصيلى لمنطقة واسعة كالتى نحن بصددها يتضمن بعض التفاوت الزمنى والتفاوت فى شدة الحركات مما يجعل بعض القمم الكبيرة الحالية لا تمثل بقايا حقيقية للقمم الرئيسية فيما مضى . وغنى عن الذكر أن مناطق الصخور النارية لا يتيسر فيها التعرف على تاريخ الحركات التكتونية بدقة كافية .

أما فيما يتعلق بأهم نماذج خطوط التصريف التى تحمل علامات الأسر النهرى فيمكن أن تشير إليها بالترتيب حسب مقدار وضوحها فى اللوحات الكنتورية . وهكذا نبدأ بالإشارة إلى بعض أعالى شبكة وادى عربه حيث تظهر ملامح أسر نهرى ملفتة للنظر . وأهم ما يتضح بأعالى شبكة وادى عربه ذلك الانعقاف (الانحناء) الشديد فى عدد من الروافد العليا . وإذا كان من الضرورى أن نتكلم عما يوصف بأكواع الأسر النهرى فيمكن القول أنه توجد عدة أكواع ولكنها تتخذ وضعا معاكسا لما هو معروف عن أكواع الأسر فى النماذج التقليدية لحالات الأسر (شكلا ٥ ، ٢) . ولذلك فقد فضل مصطلح الانعقاف فى هذا الوصف نظرا لاختلاف توجيه كوع الأسر عما هو مألوف .

ومن أوضح الأمثلة المعقوفة خط وادى أسخر (شكل ٥) . ذلك أن الجزء العلوى منه يتجه غربا ، ثم يتجه جزؤه الأوسط إلى الجنوب ، بينما يتجه الجزء الأدنى إلى الجنوب الشرقى . والحال كذلك بالنسبة لبعض الروافد التى تليه من جهة الجنوب الغربى مثل خط وادى تشاشات وخط وادى خضيضر وخط وادى قسايم ، وتتكرر هذه الخاصية فى خط وادى اركاس ومعه خط وادى العبيد وخط وادى وخيت ، وهى تقع إلى الجنوب الغربى من خط وادى عربه الرئيسى .

ويلاحظ أن الإمتداد الحالى للأجزاء العليا من هذه الخطوط المعقوفة يشير إلى أن اتجاهها الأصلى هو إلى جهات غربية أى إلى روافد نيلية ،

ولكنها أسرت لصالح شبكة عربه . وبالنظرة الشاملة لاحتمالات الأسر فى هذه الأجزاء يمكن القول بأن الأسر الذى حدث هو أسر عمودى بصفة رئيسية . فهناك قليل من الملامح التى تؤدى إلى القول بأن هناك أسرا خطيا ولكنه على مستوى تفصيلى سرعان ما تطور إلى أسر عمودى أوسع نطاقا وأكثر وضوحا . ويتمثل ذلك على خير وجه فى شبكة خط أسخر .

كذلك يمكن القول أن الأسر فى منطقة أسخر هو أسر بالجملة وإن كان بالتدريج فيما هو مرجح . أى أن هناك عددا من الخطوط التى أسرها رافد واحد عكس أخذ يقطع فى جبهة الكويستا الشمالية لوادى عربة وفى منحدر الميل. وهكذا تم أسر عدة روافد كانت تتجه غربا بوجه عام نتيجة للتراجع الذى قام به ذلك الخط العكسى « نحو المنبع » وهذا يعنى أنه توجد عدة فجوات أسر (wind gaps) capture gaps ، ولكنه لا يسهل تتبع هذه الفجوات على وجه الدقة من الخرائط وحدها . بل ربما لا يسهل ذلك حتى بالصور الجوية وبالدراسة الميدانية نظرا لكبر أبعاد هذه الفجوات من ناحية وقدم عمليات الأسر نسبيا من ناحية أخرى .

ويلاحظ أن الأجزاء المأسورة بمنطقة أسخر تتميز بعمق أكبر مما هو الحال بالنسبة للخطوط المبتورة (الميتة) beheaded المتجهة غربا . ويعتبر هذا التعميق دليلا على نشاط أودية شبكة وادى عربة فى النحت الرأسى عن أودية الشبكات المجاورة المتجهة إلى النيل .

أما المنطقة الثانية التى تحتوى على ظاهرات ملفتة للنظر هى منطقة جنوب شرق مصر . ففيما بين الحدود المصرية السودانية ومدار السرطان ، وخطى طول ٣٠° ٣٤ — ٣٠° ٣٥ توجد بعض علامات الأسر النهرى . فيلاحظ أن خط وادى فيقوع وخط وادى جمال يتجمعان فى خط دف باتجاهات من الجنوب الشرقى إلى الشمال الغربى ، ثم إلى الشمال فالشمال الشرقى . ويلتقى خط وادى دف بخط رئيسى يعرف بوادى حضين

يتجه إلى الجنوب الشرقى . بعبارة موجزة ، نحن بازاء انعطاف شديد يماثل ما سبق فى أعالى شبكة عربة ولكنه أكبر أبعادا .

والاحتمال المرجح أن خط وادى فيقوع على الأقل كان فيما مضى رافدا لأحد أعالى خط وادى جراره الذى هو رافد لخط وادى خريط . ولكنه أسر إلى خط وادى حضين بواسطة رافد صغير لعله كان يمتد فى موقع خط وادى دف . ومع ترجيح هذا الاحتمال فانه لا يسهل تتبع امتداد فجوة الأسر capture gap حتى بالدراسة الميدانية لأسباب عدة أهمها قدم الأسر إلى حد ما فى هذه النماذج الكبيرة .

وفضلا عن هذين النموذجين الكبيرين فهناك نماذج أخرى أصغر كثيرة . من هذه النماذج خط وادى المعيجل (منطقة تقاطع مدار السرطان مع خط طول ٣٤° ٣٥) الذى يبدو أنه كان رافدا لأحد أعالى وادى جرارة وأسر بواسطة خط وادى العاقد وهو أحد أعالى خط وادى حضين . وكذلك الحال بالنسبة لخط وادى أم بسلة الذى يقع إلى الشمال الشرقى ورافده خط وادى الخيوة ذلك الذى يبدو أنه كان رافدا لخط وادى روض الخروف وهو أحد أعالى خط وادى الخريط .

وهناك أمثلة أخرى صغيرة يمكن تبينها من اللوحات التضاريسية ، إلا أننا نكتفى بهذا القدر . ونلمح إلى أنه من المؤكد باستعمال زوجيات الصور الجوية أنه يمكن أن نجد عديدا من الأمثلة الصغيرة للأسر « النهرى » ، وخاصة تلك التى تعضد حقيقة سابقة وهى غلبة الخطوط المتجهة إلى البحر الأحمر على الخطوط المتجهة إلى النيل .

ومادمنا قد عرضنا للأسر النهرى فلعله من المستحسن أن نلمح بايجاز إلى الأسباب المحتملة التى كانت وراء تغلب خطوط التصريف المتجهة إلى البحر الأحمر على خطوط التصريف المتجهة إلى النيل . ونوجز هذا كالتالى :

١ – تتميز القطاعات الطولية للخطوط الرئيسية المتجهة إلى البحر الأحمر وكذلك لمعظم روافدها بأنها أشد انحدارا من الخطوط المتجهة إلى النيل . وغنى عن الذكر أن ذلك من أهم أسباب نشاط النحت التراجعى (النحت جهة المنبع) للخطوط المتجهة إلى البحر الأحمر . ومن البديهى أن يؤدى ذلك إلى أسر خطوط ومساحات مما يصرف للنيل إلى خطوط وأحواض التصريف المتجهة إلى البحر الأحمر .

٢ – إلى جانب أن الخطوط الرئيسية التى تصرف إلى البحر الأحمر أشد انحدارا فانها أقصر من الخطوط الرئيسية المتجهة إلى النيل . وأن قصر المسافة مع شدة الانحدار – لما يساعد على وصول المياه الجارية إلى البحر . بعبارة أخرى يمكن القول أن فرصة تكرار وصول الجريان المائى إلى البحر الأحمر أكبر منها بالنسبة للجريان الذى يصل إلى النيل . وهذا يعنى نشاط النحت والنقل والتراجع « جهة المنبع » فى الخطوط المتجهة إلى البحر الأحمر عنه بالنسبة للخطوط الأخرى .

ويلوح أن قصر الروافد المتجهة إلى البحر الأحمر عامة يعنى قصر الأجزاء وصغر المساحات التى تؤسر لصالح الأحواض المتجهة إلى النيل لو حدث أسر فى هذا الاتجاه . والعكس أيضاً صحيح ، وهو ما حدث على نطاق واسع كما سبق التوضيح .

٣ – يلاحظ أن معظم الخطوط المتجهة إلى البحر الأحمر أصبحت فى مراحلها الأخيرة خصوصا تمتد فى صخور نارية ومتحولة ، بينما تمتد معظم الخطوط المتجهة إلى النيل فى صخور رسوبية تتضمن الحجر الرملى والحجر الجيرى . وهذا يعنى زيادة فرصة الجريان السطحى فى الأودية المتجهة إلى البحر الأحمر عنه بالنسبة للأودية المتجهة إلى النيل بسبب تفاوت النفاذية(١) .

---

(١) للتوسع فى بعض هذه الجوانب يمكن مراجعة ، جاد ، رقم ٤ .

٤ ـ يلاحظ أن العلاقة بين القطاعات الطولية التي تنتهي إلى البحر الأحمر ومستوى قاعدتها (مستوى سطح البحر الأحمر) علاقة مباشرة منذ أواسط الميوسين أو قبل ذلك بقليل أي منذ وقت طويل . ويلاحظ أن مستوى قاعدة الخطوط المتجهة للنيل هو النيل ذاته . ومن الصحيح أن هناك تعقيدات في تغير مناسيب النيل والبحر المتوسط من ناحية والبحر الأحمر من ناحية أخرى . إلا أنه منذ بداية البليستون بوجه خاص حتى الآن والنيل يمثل مستوى قاعدة خاص أكثر ارتفاعا من البحر الأحمر وربما كان هذا مما ساهم في الضعف النسبي للخطوط المتجهة إليه إذا قورنت بالخطوط المتجهة إلى البحر الأحمر .

* * *

معهد البحوث والدراسات العربية
INSTITUTE OF ARAB RESEARCH AND STUDIES
مقر اتحاد الجامعات العربية