

العنوان:	الخريطة الجيومورفولوجية لمقلع الوعبة بحرة كشب غربي المملكة العربية السعودية
المصدر:	مجلة جامعة الملك عبدالعزيز - الآداب والعلوم الإنسانية
الناشر:	جامعة الملك عبدالعزيز
المؤلف الرئيسي:	داودي، محمد العباس
مؤلفين آخرين:	الدوعان، محمود بن ابراهيم، جميل، عبدالحميد(م. مشارك)
المجلد/العدد:	مج28, 7ع
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2020
الصفحات:	91 - 107
رقم MD:	1057855
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	AraBase, HumanIndex
مواضيع:	الخريطة الجيومورفولوجية، التخطيط العمراني، المجتمع السعودية، الحماية البيئية، الكوارث الطبيعية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1057855

الخريطة الجيومورفولوجية لمقلع الوعبة بحرة كشب غربي المملكة العربية السعودية

د. محمد داودي، د. محمود الدوعان، د. عبدالحميد جميل

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الملك عبدالعزيز

جدة، المملكة العربية السعودية

مستخلص. إن التوجه نحو البحوث الجيومورفولوجية يرتبط ارتباطا قويا بالإدارة البيئية السليمة والتخطيط المكاني المتكامل. وتعتبر الخريطة الجيومورفولوجية أنموذجا تمثيلا لأشكال السطح، لمعرفة مختلف عمليات التطور. والهدف من هذا المشروع هو تصميم خريطة جيومورفولوجية لمقلع الوعبة بحرة كشب غربي المملكة العربية السعودية، حيث يُعد معلما سياحيا، وطنيا، وإقليميا، وقطبا لجذب السائحين من المملكة وخارجها، لخلق ديناميكية تنموية للمنطقة. ويمكن الاعتماد عليها في استخدامات عدة منها: التخطيط العمراني، والإنشاءات الهندسية، وحماية الأراضي، وإدارة الكوارث الطبيعية.

الكلمات المفتاحية: كالديرا، خريطة جيومورفولوجية، مقلع الوعبة، حرة كشب، السعودية.

المقدمة

تعتبر الخريطة الجيومورفولوجية أنموذجا تمثيلا لأشكال الأرض، وتحليل المناظر الطبيعية وفهم تطورها، ومعرفة العمليات الجيومورفولوجية وفتراتها، والتكوينات السطحية والمواد تحت السطحية ونتاج

ديناميكية المظاهر. ويعد رسم الخرائط الجيومورفولوجية أداة أولية لإدارة الأراضي، وإدارة المخاطر الجيومورفولوجية، كما توفر بيانات أساسية لقطاعات أخرى من البحوث البيئية مثل علم البيئة الطبيعية وعلوم التربة (Otto and Mike, 2013).

إلى ظهور التكنولوجيا الرقمية منها: نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، الصور الفضائية واستخداماتها خاصة في المناطق الوعرة صعبة الوصول، نموذج الارتفاع الرقمي ونظم المعلومات الجغرافية. فقد أتاح توفر مصادر جديدة متعددة البيانات المكانية، وضع رؤى ورسم الخرائط التي يتعين القيام بها في فترة قصيرة وبأقل تكلفة مقارنة بفترات سابقة (Oguchi, 2015 ; Robb et al. 2011).

وما تجدر الإشارة إليه في هذا الإطار، أن هناك عدة دراسات حالة في الجيومورفولوجيا التطبيقية الخاصة برسم وتصميم الخرائط. فعلى سبيل المثال نجد (Griffiths et al. 2011) قاموا بتصميم الخرائط الميدانية باستخدام وتفسير الاستشعار عن بعد لإنتاج خريطة جيومورفولوجية خاصة بالانهيارات الأرضية في منطقة بالمملكة المتحدة. أما (Parry 2011) فينظر إلى رسم الخرائط كأسلوب لتقييم خطر الانهيار الأرضي في هونغ كونغ. وفي تحقيق أكاديمي أكثر نجد (Theler and Reynard, 2011) استخدموا الخرائط كأداة لتقييم عمليات نقل الرواسب في مجتمعات صغيرة بسويسرا التي تكون عرضة لتدفقات ركامات السفوح.

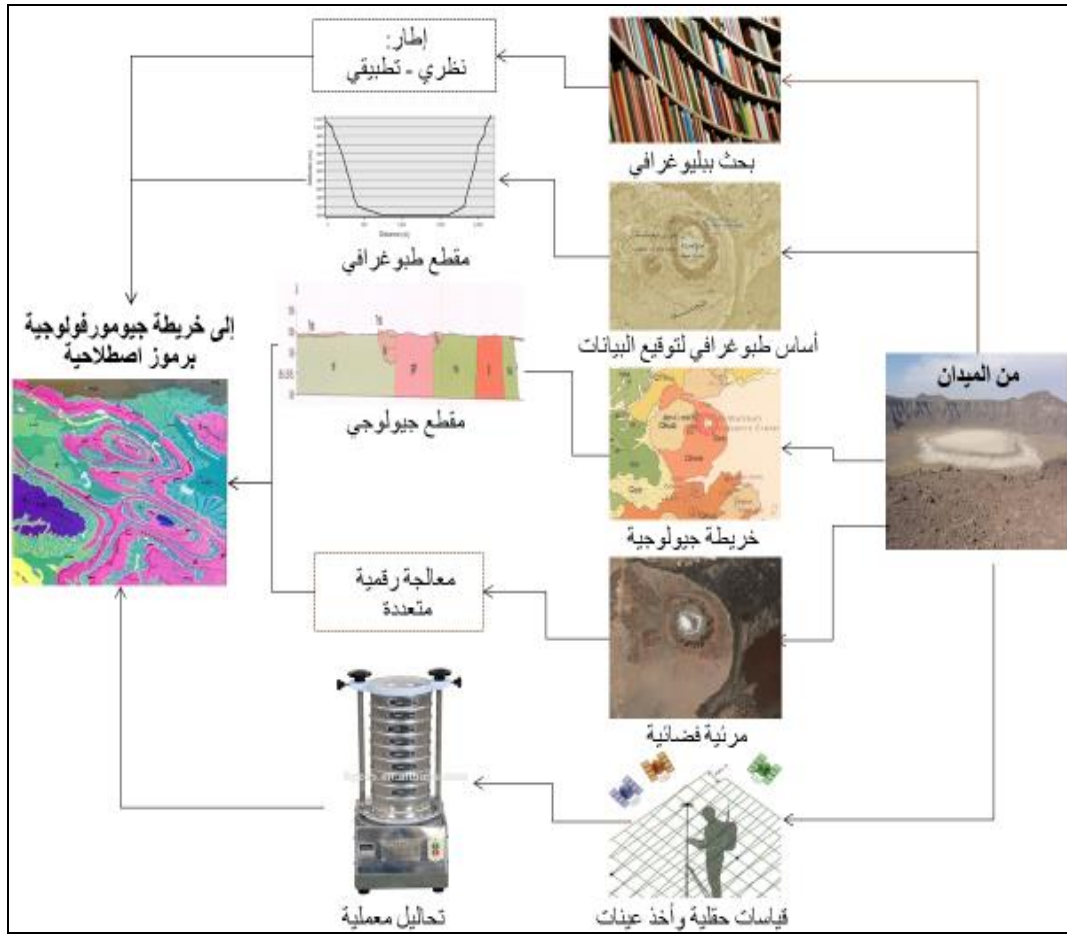
أما (Knight 2011) فيقدم مثلاً على طريقة أكثر تقليدية لرسم خرائط ميدانية لمنطقة جليدية في شمال إيرلندا، تعتمد على تفسير بيانات الاستشعار عن بعد. أما (Guth 2011) فيقدم دراسة حالة من هبوط

ويتطلب إنجازها بحثاً ببيولوجيا، وأساساً طبوغرافياً، ومعالجة رقمية للصور الجوية والمرئيات الفضائية، ورفعاً ميدانياً للبيانات والمعلومات، وقياسات حقلية، وتحاليل معملية منها: التحليل الحبيبي لمعرفة القوام من حيث نسبة الرمل والطين، والتحليل المجهرى لحبيبات الرمال لكشف أصل الرمال ومصدرها والديناميكية الغالبة على تواجدها (ريحية، مائية)، وميكانيكية التربة لمعرفة حدود قوامها، وبعض الاختبارات الجيوتقنية، الخ. (شكل ١). وإن تحليلها يتطلب إبراز الظواهر ذات المنشأ البنيوي، والظواهر ذات المنشأ الديناميكي (ريحي، مائي، بحري، جليدي). ويمكن الاعتماد عليها في استخدامات عدة منها: التخطيط العمراني، والإنشاءات الهندسية، ودراسة النباتات والترب، وحماية الأراضي، وإدارة الكوارث الطبيعية، إلخ. (داودي، ٢٠٢٠).

فمنذ بداية ستينيات القرن الماضي زاد الاهتمام بالخرائط الجيومورفولوجية بأهداف متباينة ومقاييس متفاوتة في مختلف المدارس وبقاع العالم (Verstappen, 2011). وتركزت عملية التمثيل على أنواع وأغراض ومحتوى الخرائط التقليدية المبنية على الرموز إلى أحدث خرائط التقنيات الرقمية. ويشمل مفتاح الخريطة الجيومورفولوجية على قياس الأشكال وتوصيفها، الهيدروغرافيا، الطبيعة الصخرية، البنية، الحقبة الجيولوجية، عمليات التشكل (Gustavsson et al., 2006). ويرجع تطور الخرائط الجيومورفولوجية

التطبيقية وعمليات التشكيل الأرضي، والتطور الجيومورفولوجي، وهي قاعدة متعارف عليها ومهارات لا تزال تتطلب خبرة واسعة في العمل الميداني. ومن الواضح أيضاً أن الخرائط الجيومورفولوجية هي أدوات معقدة أن تكون ذات قيمة تتجاوز المجتمع الأكاديمي قد يتطلب ذلك شرحاً دقيقاً وتحليل مفصلاً في كثير من الأحيان (Smith et al., 2011).

في نورماندي، وتصميم خرائط جيومورفولوجية تسمح للقادة العسكريين بتخطيط العمليات العسكرية. وإن جملة دراسات حالة المقدمة أعلاه توضح إمكانية تطبيقات الخرائط الجيومورفولوجية المتجددة والمطورة من خلال الاستخدام المتزايد لأنظمة النقاط البيانات الرقمية. وعليه فإن تفسير وتحليل هذه الوثائق والمعلومات يتطلب فهماً واسعاً ومفصلاً للجيومورفولوجيا



شكل ١. وثائق ومراحل تصميم وانجاز الخريطة الجيومورفولوجية

الوعبة عبارة عن فوهة بركانية ذات شكل دائري قطره ٢ كلم وعمقه ٢٢٠ م، تنتمي إلى مناطق الحرات

تعتبر ظاهرات الكالديرا المصاحبة للبراكين ميدان اهتمام الكثير من الباحثين في علوم الأرض. ومقلع

شرقا. ويتم الوصول إليها عن طريق مركز أم الدوم على بعد ٥٠ كم من الطريق الطائف-الرياض العام، ثم التوجه إلى مركز حفر كشب حيث موقع المقلع وفوهة البركان، والذي يطلق عليه محليا اسم مقلع طمية (الشكل ٢). المسمى الرسمي للفوهة البركانية هو " الوعبة" نسبة إلى جبل الوعبة القريب منها، لكن معظم سكان المنطقة يطلقون عليها اسم مقلع " طمية" وهو الاسم المحلي المتعارف عليه لدى العامة للفوهة البركانية.

وينتمي المقلع إلى بازلت جبل الهيل المكون لأغلب المظاهر الجيومورفولوجية في حرة كشب. ومن ناحية الطبيعة الصخرية واعتمادا على الخريطة الجيولوجية لمنطقة المويه بمقياس ١:٢٥٠,٠٠٠، تم تمييز رواسب حديثة (طمي، طين، وجبس) في قاع المقلع. أما مقاطع جدران المقلع فتتشكل من تعاقب بين صخور جوفية (غرانيت) تعود إلى ما قبل الكامبري، كما يحيط بالفوهة تكوينات رباعية على شكل تدفقات البازلت مختلطة مكونة من صخور الحمم البركانية تتخللها شقوق وفواصل في عدة اتجاهات، وتقلق الصخور مختلفة الشكل والحجم بزوايا حادة، وقليل من اللافا والرماد البركاني (Roobol et al., 2002 ;

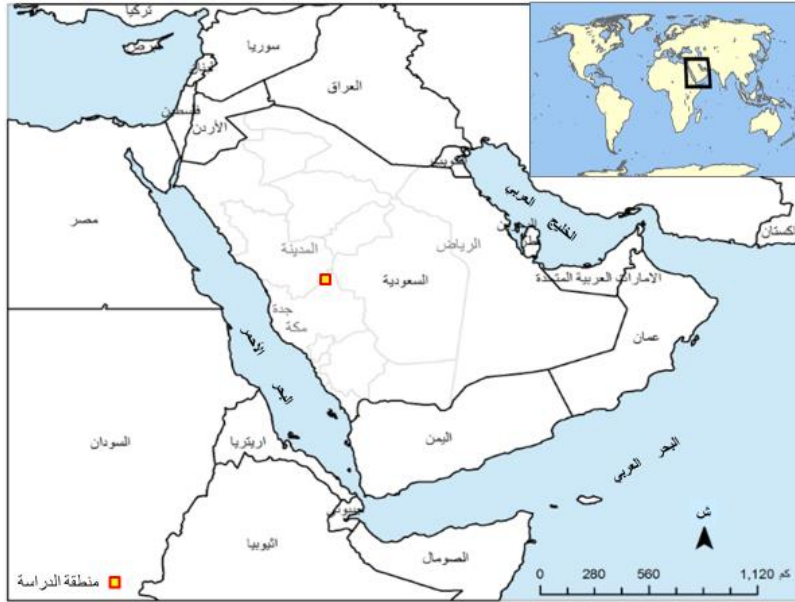
.Roobol and Camp, 1991a ; 1991b)

(غطاءات اللابة) غربي المملكة العربية السعودية، والتي تشكلت في نهاية الزمن الجيولوجي الثالث وبداية الرباعي خلال عصري البلايوسين والبلايستوسين (Moufti et al., 2013; Brown et al., 1989).

فيما يخص الدراسات السابقة التي تناولت مقلع الوعبة من الناحية الجيومورفولوجية، وبعد الاطلاع على مختلف المراجع تبين أن المنطقة تقتدر لمثل هذه الدراسات، ماعدا دراسة مرزا (٢٠٠٧) ودراسة (Daoudi et al., 2018). فمختلف الأبحاث التي انصبت على المنطقة تناولت الإطار الجيولوجي من ناحية البنية، أنواع التكوينات ونظام تطبقها وسلمها الستراتيغرافي. والهدف من هذا العمل هو انجاز وتصميم خريطة جيومورفولوجية لمقلع الوعبة، يعتمد على معالجة وتحليل عدة مصادر للبيانات (خرائط طبوغرافية، وجيلوجية، صور جوية، مرئيات فضائية جيواي) مقرونة بزيارات ميدانية لتنتمه بيانات البحث والتحقق، وأظهرت نتائج هذه الدراسة الديناميكية الجيومورفولوجية المركبة، والتي هي محصلة تفاعل بين عدة متغيرات.

منطقة الدراسة

يقع مقلع الوعبة في شمال شرقي محافظة الطائف وعلى بعد ٣٥٠ كم منها غربي حرة كشب (٢٠٠ متر تقريبا)، على طريق الطائف- الرياض، ضمن دائرة عرض ٥٤' ٢٢° شمالا وخط طول ٤١' ٠٩°



شكل 2. منطقة الدراسة

١,٣. البيانات المستخدمة

إن من المتطلبات والمبادئ الأساسية لاستخدام بيانات متعددة المصادر دقتها ومصداقيتها، واختيار مناسب للوحدة المكانية المعتمدة في مثل هذه الأبحاث، بغية الوصول إلى نتائج لها حقيقة ميدانية تتماشى مع النظم الطبيعية. ويمكن إيجاز خصائص البيانات المعتمدة في الدراسة ضمن الجدول الآتي:

١. مواد وطرق البحث

المنهجية المتبعة في إعداد هذا العمل تقدم أساسيات تصميم وانجاز الخريطة الجيومورفولوجية: الرفع الميداني، قياسات من نموذج الارتفاع الرقمي، التوافق بين الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية، توظيف المرئيات الفضائية. فهي حوصلة لمصادر البيانات الكمية والكيفية ومختلف المعالجات للمتغيرات التي تستند إليها هذه الدراسة.

جدول ١. البيانات والبرامج المستخدمة

الرقم	النوع	الخصائص	ملاحظات
١	طبوغرافية	خريطة حفير كشب ١٩٧٣	مقياس ١/٥٠٠٠٠
٢	جيولوجية	خريطة المويه ١٩٨٦	مقياس ١/٢٥٠٠٠٠
٣	مرئيات فضائية	جيوأي ٣١ سم	٢٠١٩
٤	صور جوية	W3A-39 (١:٢٠٠٠٠)	1956
5	نموذج الارتفاع الرقمي	دقة ١٠ متر	Daoudi et al., 2018
6	GPS	45 نقطة قياس	
7	البرامج	Erdas Imagine 2014, ArcGis 10	

٢,٣. المعالجة الرقمية المطبقة

بعد التصحيح الهندسي للبيانات المتعددة المصادر، والاستعانة بنقاط الـ GPS للتحقق من عملية التصحيح، شملت المعالجة الرقمية عمليات عدّة، منها:

- إنشاء نموذج الارتفاعات الرقمية لمقلع الوعبة ومحيطها بترقيم الخطوط الكنتورية بفاصل ٢٠ م من خريطة طبوغرافية ذات مقياس ١: ٥٠.٠٠٠، وهذا بعد تحويل الخريطة من ورقية إلى رقمية بواسطة A0 Scanner. وتم استخدام النموذج في حساب المتغيرات الطبوغرافية (الارتفاع، الانحدار).

- التركيب الملون لقنوات المجالين المرئي وتحت الحمراء، وتحسينها باستخدام المدرجات التكرارية عن طريق بسط التباين، تحسين الحافات، الترشيح للمرئيات الفضائية.

- توقيع البيانات الجيومورفولوجية. أما بالنسبة للوثائق الخرائطية فقد تم استغلال قاعدة البيانات المنجزة سابقاً (Daoudi et al., 2018) واستخدامها في التحليل الجيومورفولوجي لقطاع البحث، مع القيام ببعض الزيارات الميدانية لتتمة بعض البيانات ولتأكد من النتائج.

٣,٣. مبادئ التمثيل الكارتوغرافي واختيار الألوان

يتم اختيار رموز التصميم حسب الغرض من الخريطة والرسالة المراد إيصالها والمجموعة المستهدفة من المستخدمين، لذلك من المهم تحليل وتخطيط هذه المتطلبات قبل بدء في عملية الانجاز.

والرفع الميداني الذي يتم ضمن منهجية علمية لقاعدة البيانات المتعددة المصادر كتوليف لكل العناصر، وبالتالي ستكون الخريطة الجيومورفولوجية معقدة للغاية، وتستدعي عملية التصميم الحاجة إلى تجانس أنظمة التمثيل (Costas Vazquez et al., 2013).

يكتسي اختيار رمز اللون المعتمد أهمية بالغة وأسس في تمثيل النظم المورفوديناميكية والعوامل المورفوجينية، وفق رموز اصطلاحية عالمية حسب الميادين الجيومورفولوجية والأقاليم المناخية (Fernand, 1962). ويمكن ايجاز الألوان المعتمدة في انجاز الخريطة الجيومورفولوجية وفق المنوال التالي:

١. الطبوغرافيا (خطوط كنتورية، نقاط مناسب): اللون البني الداكن.
٢. هيدروغرافيا (سبخة، مجاري مؤقتة): اللون الأزرق.
٣. البنية الجيولوجية وطبيعة الصخور: اختيار رموز حسب نوع المعادن المشكلة للصخر.
٤. التكتونيك: اللون الأسود.
٥. بنية الأشكال: اللون الأحمر.
٦. ديناميكية الأشكال: تشمل كل من اللون الأزرق، اللون الأخضر الفاتح، اللون الأصفر، اللون الأحمر.
٧. استخدامات بشرية: اللون الأسود.

✓ أشكال التضاريس وخصائص الرواسب المرتبطة بنشأتها؛

✓ التسلسل الزمني للعملية.

وتبرز الخريطة الجيومورفولوجية أهم الأشكال الغالبة بمنطقة البحث، وأهم العوامل والعمليات الجيومورفولوجية التي تزاوّل نشاطها الديناميكي على هذه الأشكال. ويمكن صياغة نتائج البحث وفق النظام الجيومورفولوجي المميز لمنطقة الدراسة من

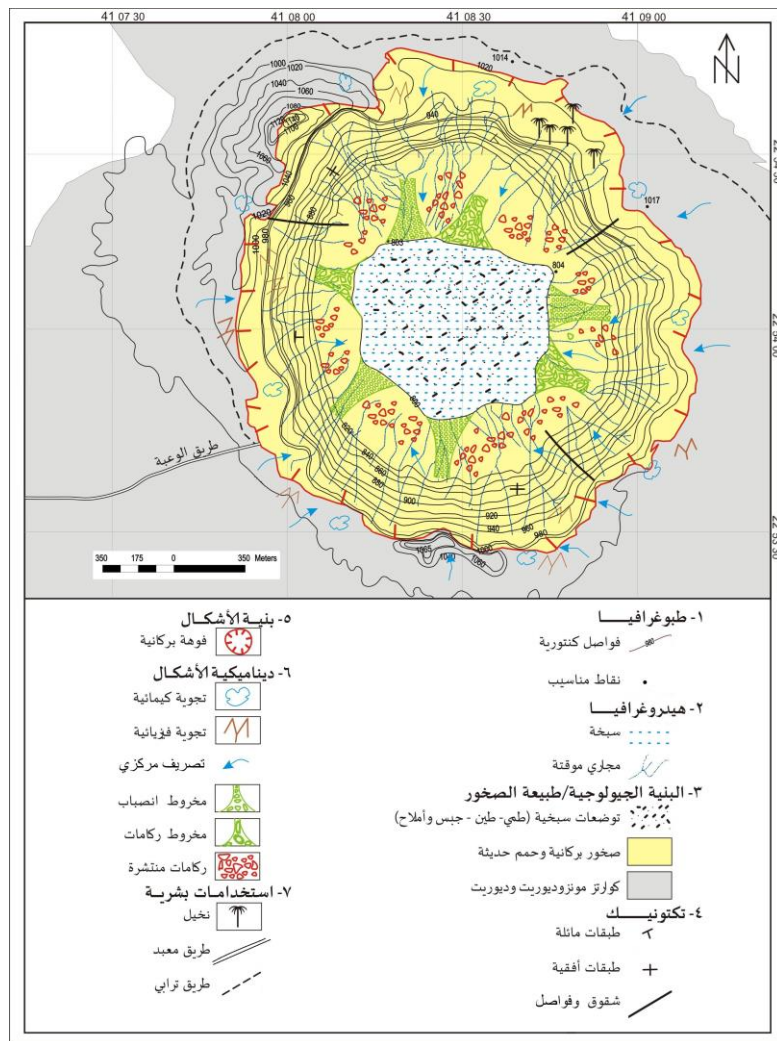
حيث:

٢. نتائج ومناقشة: تحليل الخريطة الجيومورفولوجية

ترتكز عملية تحليل الخريطة الجيومورفولوجية (الشكل ٣) على تمثيل الأشكال والربط بينها لإبراز:

✓ طبيعة التكوينات الجيولوجية وتأثيرها على أشكال السطح؛

✓ أنواع عمليات التشكل المسؤولة عن تكون المظاهر الجيومورفولوجية؛



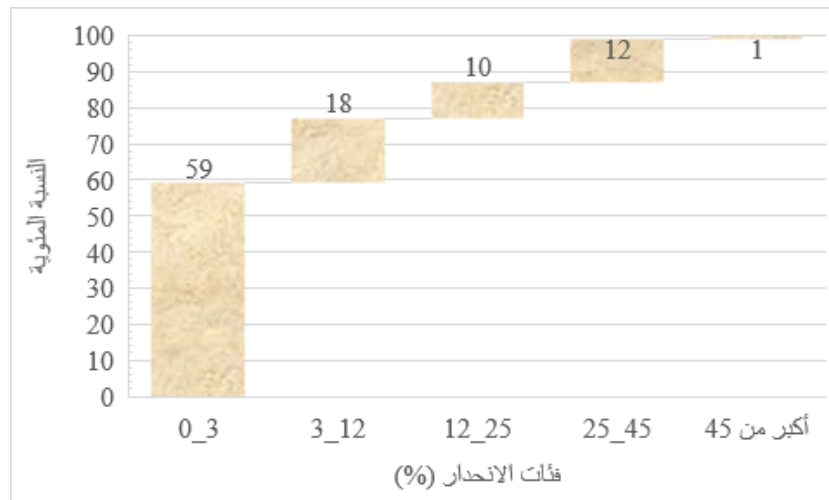
شكل ٣. خريطة جيومورفولوجية لمقلع الوعية

١,٤. طبوغرافية السطح

تعتبر المتغيرات المورفومترية مفتاح التحليل الجيومورفولوجي وتفسير ديناميكية الأشكال، في هذا الإطار ومن تحليل مورفومترية شكل المقلع من حيث تحديد أبعاده، محيطه، مساحته، عمقه، وانحداراته، تبين أن هناك اختلافا في المحيط والمساحة بين الحافتين الداخلية والخارجية في الاتجاهين شمال-جنوب وشرق-غرب. أما بالنسبة لمتغير العمق، وحسب عدة مصادر اتى اعتمدت في تقديره، فيلاحظ اختلافا مسجلا في قيمه (Daoudi et al., 2018).

أما فيما يخص الانحدار الذي يترجم إلى خرائط، والذي يتحكم في تطور الأشكال وتركز الجريان وبداية لمرحلة خاصة بحماية الوسط الطبيعي من كل مظاهر التدهور (Tricart, 1965)، حيث يعتبر هذا

المتغير من بين المؤشرات المهمة الذي يحدد شدة الديناميكية الجيومورفولوجية، ووتيرة تطور الأشكال البنيوية. ففي المناطق الجافة كما هو حال منطقة الدراسة، فإنه يرتبط ارتباطا وثيقا مع تغطية السطح والتصدمات الميكانيكية للصحور، التي تعمل على تقليل الجريان وضياح التكوينات السطحية. وإن اختيار فئات الانحدار يعتمد من ناحية على حدود الديناميكية الجيومورفولوجية الغالبة ومن ناحية أخرى على أشكال السطح وطرق الحماية المطبقة واستخدام الأرض، (Tricart, 1965 ; 1978 ; Daoudi, 2008) حيث تم تقسيم المقلع إلى خمس فئات للانحدار (الشكل ٤). أما بالنسبة للانحدار الخارجي لمقلع الوعبة فلا يتعدى نسبة ١٢%، وهذا الانحدار يشمل مساحات واسعة محيطة بالمقلع وفي جميع الجهات.



شكل ٤. توزيع انحدارات قطاع الدراسة

٢,٤. الهيدروغرافيا

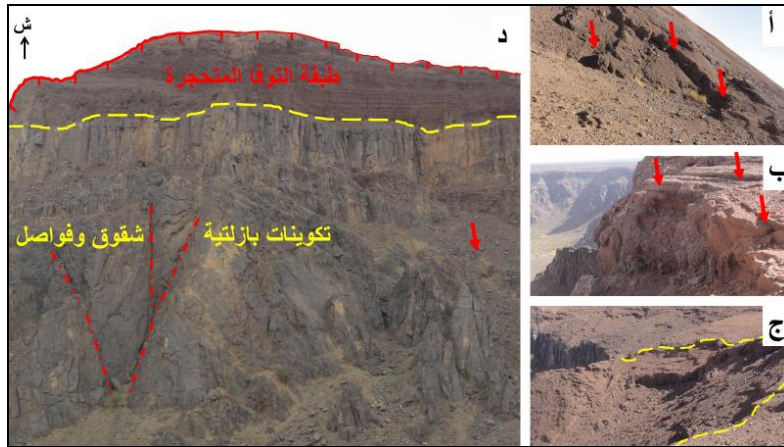
تشمل سبخة الوعبة حيث تترسب الأملاح والمساحات المحيطة بالمقلع (القاع) ذات الانحدارات البسيطة التي لا تتعدى ٣ % وتغطي نسبة ٥٩ بالمائة، وكذلك شبكة المجاري المائية المؤقتة التي تنتشر على أرضية المقلع.

٣,٤. البنية الجيولوجية وطبيعة الصخور

تتحكم هذه الأخيرة في تشكل ظاهرات ذات المنشأ البنيوي والمرتبطة بخصائص الصخور (كوارتز مونزوديوريت وديوريت، صخور بركانية وحجم حديثة، توضعات سبخية) أكثر اقترانها بعوامل أخرى في تكوينها ومراحل تطورها، مما يوضح أنها انعكاس لطبيعة الصخر ونظام تركيبه، إلى جانب ما تعرض له من ظروف تكتونية أثرت على منطقة الدراسة. وعلى الرغم من ذلك لا يمكن إهمال دور التعرية الريحية والمائية في تشكيل هذه الظاهرات بمساعدة التجوية بمختلف أنماطها.

٤,٤. بنية الأشكال وديناميكتها

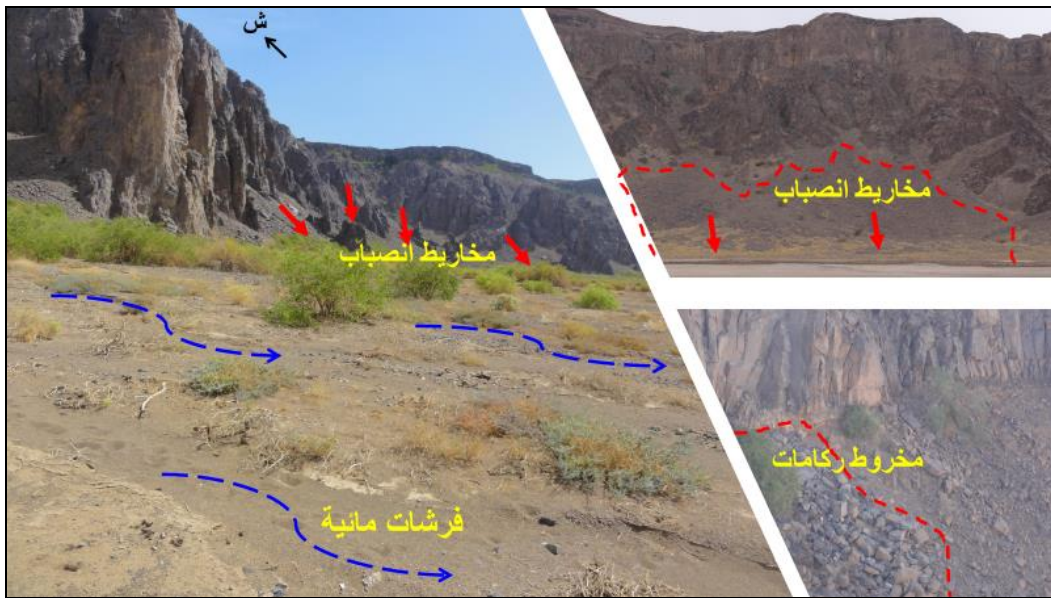
إن التعاقب الطبقي الذي تتكون منه الفوهة التكتونية للوعبة ذات المصدر البركاني، وهو مجموعة وحدات ستراتيجرافية بميول مختلفة، متمثلة أساساً في بازلت أوليفيني من العصر الحديث تتخللها بعض الانكسارات والشقوق في اتجاهات متباينة، تعلوها رواسب التوفا المتحجرة، تفصل ما بينها مجموعة من أسطح عدم التوافق النحتي، المتوضعة على تكوينات الديوريت والغرانيت المنتمية للدرع العربي ما قبل الكمبري (مرزا، ٢٠٠٧، Abdel Wahab et al., 2014 ; (الشكل ٥) وبناءاً على هذه الخصائص الليثولوجية المناسبة للديناميكية الجيومورفولوجية، عبر العصور الجيولوجية، مروراً بفترات المناخ القديم الذي ترك بصماته على المملكة العربية السعودية (Sanlaville, 1992 ; Thomas et al., 1998 ; Abdel Wahab et al., 2014).



شكل ٥. بنية الأشكال وديناميكتها: أ- ب - ج - تآكل السطح العلوي لطبقة التوفا المتحجرة المتوضعة على تكوينات بازلتية ونقل المنحوتات باتجاه قاع الوعبة، د - مقطع في جدران الفوهة البركانية (الباحثون: ٢٠١٣/١١/٠٩)

عمليات التجوية على طبيعة صخرية هشة. والملاحظ أن التطور الجيومورفولوجي يتم أكثر على الناحيتين الشرقية والغربية من الجهتين الشمالية والجنوبية. وتعزى الاختلافات الرقمية في المتغيرات المورفومترية إلى الديناميكية الجيومورفولوجية الذي تشهدها الوعبة.

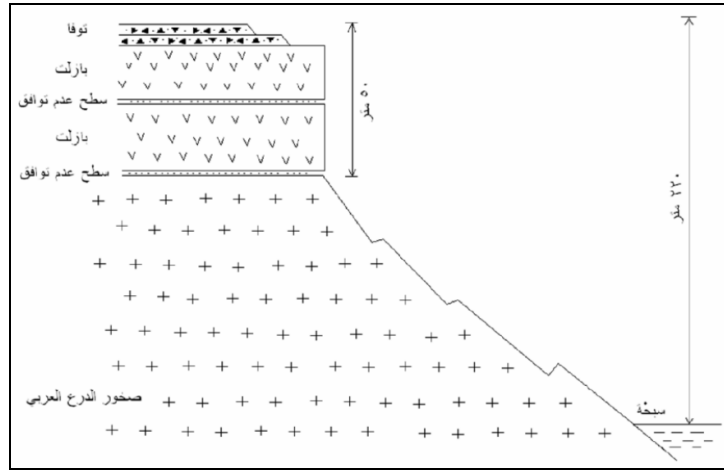
ومن خلال تحليل البيانات المتعددة المصادر المعتمدة في البحث، تبين أن مقلع الوعبة يشهد تطورا جيومورفولوجيا هاما، والدليل على ذلك تشكل مخاريط انصباب ومخاريط ركامات السفوح وانهيالات تتوضع بشكل تكوينات سطحية عند نهاية سفوح المقلع (الشكل ٦). وتعزى هذه الديناميكية إلى نشاط



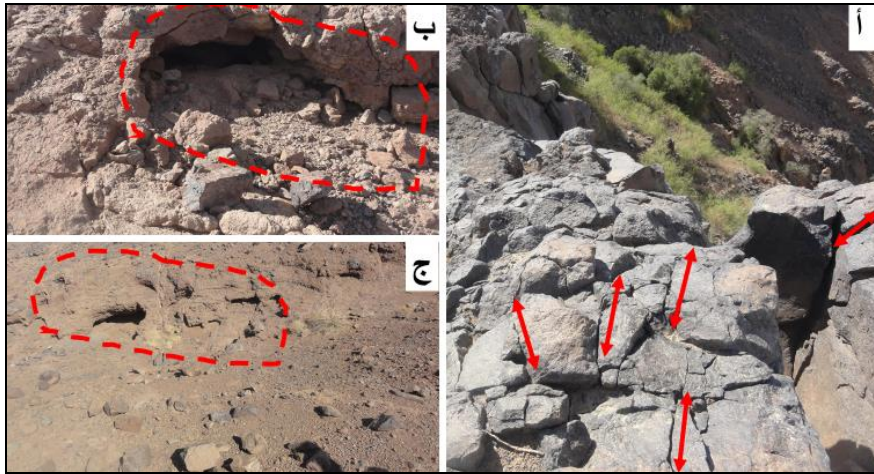
شكل ٦. بنية الأشكال وديناميكيته: فرشات مائية، مخروط انصباب، مخروط ركامات (الباحثون: ٢٠١٣/١١/٠٩)

ميكانيكية لصخور البازلت (الشكلين ٧ - ٨). وقد مثل أيضا نظام التصريف المركزي والخارجي للوعبة دورا بارزا في التطور الجيومورفولوجي للفوهة، حيث ينشط على أعالي الوعبة الجريان السطحي على عدة أشكال منه المنتشر، المركز والفرشات المائية، الذي يعمل على تعرية وكشط التكوينات السطحية لحلقات التوفا، والتي هي بداية لتشكل تربة فقيرة.

ونظرا لنشاط التعرية التفاضلية، حيث تتآكل الطبقات الجيولوجية بوتيرة تتناسب مع الطبيعة الليثولوجية ودرجة مقاومتها، بمساعدة عامل الانحدارات، خاصة في القطاعات التي تتعدى نسب انحداراتها ٢٥%، حيث فعل عمليات التجوية بأصنافها الثلاثة (ميكانيكية، كيميائية، حيوية). ومن خلال الزيارات الحقلية تبين ذلك، حيث يتم تجوية تكوينات حلقات التوفا المتحجرة التي تعلو الفوهة، وتصدعات



شكل ٧. مقطع جيولوجي للتدفقات البركانية التي تعلو حواف فوهة الوعبة (مرزا، ٢٠٠٧)



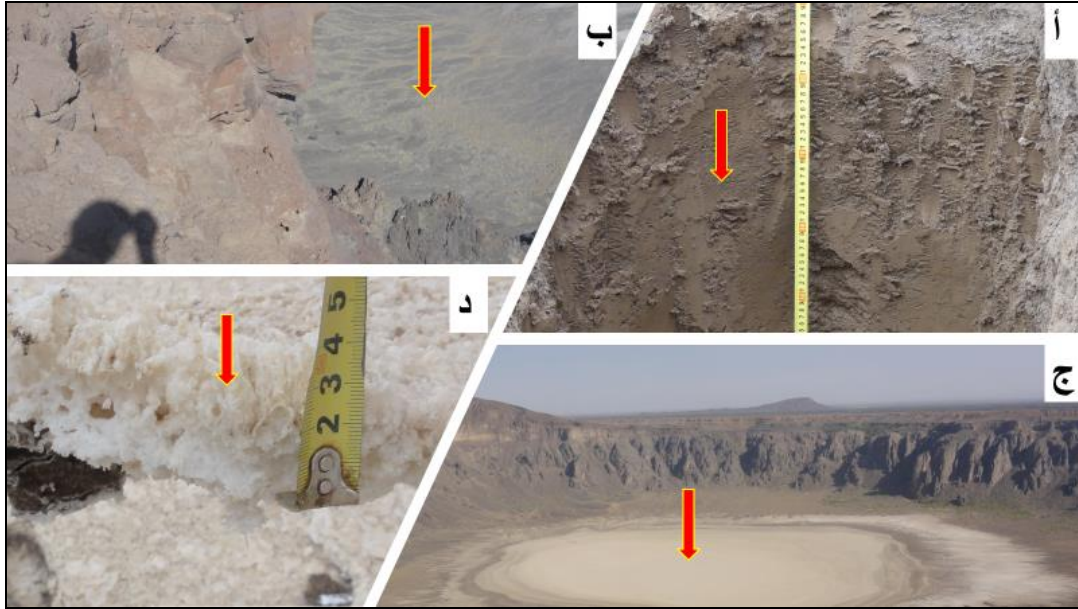
شكل ٨. نشاط عمليات التجوية في أعالي المقلع، أ- تجوية ميكانيكية لصخور البازلت، ب - ج - تجوية كيميائية وحيوية لتكوينات التوفا (الباحثون: ٢٠١٣/١١/٠٩)

وثيقا مع حدة الديناميكية الجيومورفولوجية للوعبة. وعليه فإن رسوبيات قاع المقلع هي نتاج فعل التعرية والتجوية بأنواعها المختلفة، والمنقولة عبر شبكة التصريف المركزي للوعبة وفعل الرياح (Abdel Wahab *et al.*, 2014) ويلاحظ ارتفاع نسبة المسامية وتجانسها وفي مختلف أعماقها الرسوبيات،

وفي الأخير يعتبر الحجم الهائل من الرسوبيات والتكوينات السطحية المتوضعة في قاع المقلع من المؤشرات الأساسية في الدراسات الجيومورفولوجية لما لها من أهمية بالغة في فهم وشرح الظواهر الطبيعية المميزة لسطح الأرض (الشكل ٩). وفي هذا الإطار، فإن وتيرة العمل الرسوبي يرتبط ارتباطا

منتظم، وذات جزيئات متجانسة توضع في ظروف ترسيبية عادية.

مما يدل على أن حبيباتها دقيقة ذات فرز جيد وهي أقرب ما تكون إلى الطين. أما نتائج التحليل الميكانيكي (الحبيبي) فتبين أن التوزيع الحبيبي



شكل ٩. بنية الأشكال وديناميكيته: كمية هائلة من الغرين والأملاح مترسبة في قاع المقلع: أ- قطاع في الرسوبيات يبرز سمكها الكبير، ب- رسوبيات رمادية اللون ذات الأصل البركاني، ج- رسوبيات قاع المقلع د- السمك المعتبر للطبقة الملحية "٣-٥ سم" (الباحثون: ٢٠١٣/١١/٠٩)

٥,٤. استخدامات بشرية

تقتصر منطقة الدراسة إلى النشاطات البشرية حيث يصلها طريق معبد، ويلف المقلع طريق ترابي من الغرب إلى الشرق مروراً من الناحية الشمالية، مع وجود مجموعة قليلة من أشجار النخيل وبئر في بداية الحافة الداخلية للمقلع.

الخلاصة

يمكن اعتبار الخرائط الجيومورفولوجية بمثابة أداة أولية لإدارة الأراضي والمخاطر الجيومورفولوجية والجيولوجية، فضلاً عن توفير بيانات الأساس للقطاعات التطبيقية الأخرى للبحوث البيئية. ويمكن

تصنيفها على أنها أساسية، أو تحليلية، أو متخصصة، لتقديم تصور مورفولوجي للعمليات النشطة، أو إعطاء رؤية لنموذج طبيعي معين (Dramis et al., 2011 ; Cooke and Doornkamp, 1990 ; Paron and Claessens, 2011). وإن الخرائط المشتقة تركز على سمة أو تطبيق معين، ومن أمثلتها خرائط الخطر الجيومورفولوجية، التي تعطي تصور لظواهر المسببة في المخاطر وحجمها وتواترها. وعلى الرغم من العرض المتنامي للمعلومات الرقمية عالية الدقة على سطح الأرض، فإن المعلومات المكتسبة من المراقبة المباشرة في

شكر وتقدير

يتقدم فريق الدراسة بالشكر لعمادة البحث العلمي، جامعة الملك عبد العزيز - جدة، على دعمها العلمي والمادي لهذا المشروع بالمنحة البحثية رقم: G:277-1440-125.

المراجع

أولاً المراجع العربية

١. داودي م.، ٢٠٢٠. أهمية الدراسات الميدانية في إدارة المخاطر الطبيعية: التطبيقات الجيومورفولوجية والاستشعار عن بُعد أنموذجاً. المجلة المصرية للتغير البيئي، العدد ١، المجلد ١٢، ص ٧-٢٢.
٢. مرزا م.، ٢٠٠٧. السمات البنيوية والمورفولوجية للحرار في غرب المملكة العربية السعودية مع التركيز على حرار الكتلة المركزية (حرة كشب دراسة حالة). مجلة جامعة أم القرى للعلوم الاجتماعية والتربوية والإنسانية، المجلد ٢٠، العدد ١، ص ٢٩٥-٣٨٢.

المراجع الإنجليزية

1. Abdel Wahab, A., Abul Maaty, M.A., Stuart, F.M., Awad, H., Kafafy, A., 2014. The geology and geochronology of Al Wahbah maar crater, Harrat Kishb, Saudi Arabia. *Quaternary Geochronology* 21, 70-76. <http://dx.doi.org/10.1016/j.quageo.2013.01.008>.

الحقل توفر تفاصيل غير مسبقة والوصول إلى نتائج قيمة. وتتيح المراقبة الميدانية والتخطيط المرافق الطريقة الأكثر وزناً لتقدير خصائص المناظر الطبيعية وتقييم التضاريس والتحليل الجيومورفولوجي. وعلى الرغم من أن رسم الخرائط الميدانية من خلال المراقبة المباشرة يتأثر بالمهارات (الخبرة)، فإنه يسهل التعرف على المناظر الطبيعية ويسمح بتطوير عقلية وأفكار الباحث والمهتم بمثل هذه المواضيع (Cooke and Doornkamp, 1990). ويعتبر هذا العمل بداية طريق لأبحاث أخرى، وبرؤى متعددة، لكثير من التخصصات الجغرافية والجيولوجية، مما يتطلب مواصلته بدراسات مماثلة تعكس القيمة الاقتصادية لهذه المناظر الطبيعية المميزة للناحية الغربية من المملكة العربية السعودية، ودورها البارز في التنمية المستدامة (Moufti *et al.*, 2013).

2. Brown G.F., Schmidt L. Dwight, Huffman A. Curtis, 1989. *Geology of the Arabian Peninsula. Shield Area of Western Saudi Arabia*. U.S. Geological Survey Professional Paper 560-A, US Government Printing Office, Washington, pp 158-161. <https://doi.org/10.3133/pp560A>
3. Cooke R.U., Doornkamp J.C., 1990. *Geomorphology in environmental management, A New Introduction*. Clarendon

- Press: Oxford.
<https://trove.nla.gov.au/version/45434034>
4. Costas Vazquez, R., Suarez Perez, R. M., Vaquero Rodriguez, M., 2013. Geomorphological mapping of granite caves. *Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe Coruña*. Vol. 37, pp. 89 – 104. <https://pdfs.semanticscholar.org/8538/90efa4fa3f86c3d6c04fadc8f13f1891547e.pdf>
5. Daoudi M., Al Doaan M., Jamil A., ٢٠١٨. Geomorphology of Al Wahbah Crater at Harrat Kishb West of Kingdom of Saudi Arabia. *Arab Journal of Geosciences*, 11-297, <https://link.springer.com/article/10.1007/s12517-018-3567-6>
6. Daoudi M., 2008. Analyse et prédiction de l'érosion ravinante par une approche probabiliste sur des données multisources. Cas du bassin versant de l'oued Isser, Algérie, Thèse de doctorat en Sciences, Université de Liège, Faculté des Sciences, Département de Géographie, 288 p.
7. Dramis F., Guida D., Cestari A., 2011. Nature and Aims of Geomorphological Mapping. In *Geomorphological Mapping: methods and applications*. Smith MJ, Paron P, Griffiths J (eds.). Elsevier: London, 39-74. https://www.geomorphology.org.uk/sites/default/files/geom_tech_chapters/2.6_GeomMapping.pdf
8. Fernand J., 1962. Principes pour une méthode de cartographie géomorphologique. In : *Bulletin de l'Association de géographes français*, N°309-310, 39e année, pp. 270-278. http://www.persee.fr/doc/bagf_0004-5322_1962_num_39_309_5616.
9. Griffiths, J.S., Lee, E.M., Brunsden, D., Jones, D.K.C., 2011. The Cherry Garden landslide, Etchingill escarpment, South-east England. In: Smith, M.J., Paron, P., Griffiths, J. (Eds.), *Geomorphological Mapping: A Handbook of Techniques and Applications*. Elsevier, Amsterdam.
10. Gustavsson, M., Kolstrup, E., Seijmonsbergen, A.C., 2006. A new symbol-and-GIS based detailed geomorphological mapping system: Renewal of a scientific discipline for understanding landscape development. *Geomorphology*, 77(1-2), 90-111. DOI: 10.1016/j.geomorph.2006.01.026
11. Guth, P.L., 2011. Military applied geomorphological mapping: Normandy case study. In: Smith, M.J., Paron, P., Griffiths, J. (Eds.), *Geomorphological Mapping: A Handbook of Techniques and Applications*. Elsevier, Amsterdam.
12. Harrat Kishb (1973) Topographic map of aerial survey department arriyad, KSA Kingdom of Saudi Arabia (2012) in Facts and

- numbers. Saudi Geological Survey, First Version, 116 p.
13. Knight, J., 2011. Uses and limitations of field-mapping of lowland glaciated landscapes. In: Smith, M.J., Paron, P., Griffiths, J. (Eds.), *Geomorphological Mapping: A Handbook of Techniques and Applications*. Elsevier, Amsterdam.
14. Moufti M.R., Németh K., El-Masry N., Qaddah A., 2013. Geoheritage values of one of the largest maar craters in the Arabian Peninsula: the Al Wahbah Crater and other volcanoes (Harrat Kishb, Saudi Arabia). *Cent Eur J Geosci* 5(2):254–271. <https://doi.org/10.2478/s13533-012-0125-8>
15. Oguchi, T., Hayakawa, Y., Wasklewicz, T., ٢٠١١. Data sources. In: Smith, M.J., Paron, P., Griffiths, J. (Eds.), *Geomorphological Mapping: A Handbook of Techniques and Applications*. Elsevier, Amsterdam.
16. Otto J.C., J.S. Mike, 2013. *Geomorphological mapping*. British Society for Geomorphology *Geomorphological Techniques*, Chap. 2, Sec. 6. https://www.geomorphology.org.uk/sites/default/files/geom_tech_chapters/2.6_GeomMapping.pdf
17. Paron P. and Claessens L., 2011. Makers and users of geomorphological maps. In *Geomorphological Mapping: methods and applications*. Smith MJ, Paron P, Griffiths J (eds.). Elsevier: London, 75-106.
18. Parry S., 2011. The application of geomorphological mapping in the assessment of landslide hazard in Hong Kong. In: Smith, M.J., Paron, P., Griffiths, J. (Eds.), *Geomorphological Mapping: A Handbook of Techniques and Applications*. Elsevier, Amsterdam.
19. Robb C., Willis I., Arnold N., Guðmundsson S., 2015. A semi-automated method for mapping glacial geomorphology tested at Breiðamerkurjökull, Iceland. *Remote Sensing of Environment* 163, 80–90. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.03.007>
20. Roobol M.J., Camp, V.E., 1991a. Geographic map of the Cenozoic lava field of Harrat Kishb, Kingdom of Saudi Arabia. DGMR-TR-91-5.
21. Roobol M.J., Camp V.E., 1991b. Geology of the Cenozoic lava field of Harrat Kishb, Kingdom of Saudi Arabia. Saudi Arabian Directorate General of Mineral Resources, Geoscience Map GM-132, scale 1: 250,000, with text. [Previously released as Saudi Arabian Directorate General of Mineral resources, Open-File Report DGMR-OF-10-5, 65 pp., 1989b].
22. Roobol M.J., Pint, J.J., Al-Shanti, M.A., Al-Juid, A.J., Al-Amoudi, S.A., Pint, S. 2002.

Preliminary Survey for Lava-Tube Caves on Harrat Kishb, KSA. Open-File Report SGS, Saudi Geological Survey, 46 p.

23.Sahl, M., Smith, J.W., 1986. Geology of the Al Muwayh Quadrangle Sheet 22E. Saudi Arabian Deputy Ministry for Mineral Resources, Kingdom of Saudi Arabia. Geoscience Map GM-88, 1:250.000 scale with text, 29 p.

24.Sanlaville P., 1992. Changements climatiques dans la péninsule arabique durant le Pléistocène supérieur et l'Holocène. In: Paléorient, vol. 18, n°1. pp. 5-26.

https://www.persee.fr/doc/paleo_0153-9345_1992_num_18_1_4560

25.Smith M.J., Paron P., Griffiths J.S., 2011. Developments in Earth Surface Processes, Geomorphological Mapping, Methods and Applications. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, First edition, Vol. 15, 638 p.

26.Theler D., Reynard E., 2011. A geomorphological map as a tool for assessing sediment transfer processes in small catchments prone to debris-flows occurrence: a case study in the Bruchi torrent (Swiss Alps). In: Smith, M.J., Paron, P., Griffiths, J. (Eds.), Geomorphological Mapping: A Handbook of Techniques and Applications. Elsevier, Amsterdam.

27.Tricart J., 1965. Principes et méthodes de la géomorphologie. Masson et C^{ie}, Editeurs, 496 p.

28.Verstappen H.T., ٢٠١١. Old and new trends in geomorphological and landform mapping. Developments in Earth Surface Processes, Volume 15 ISSN: 0928-2025, DOI: 10.1016/B978-0-444-53446-0.00002-1

The Geomorphological Map of Al Wahbah's Crater at Harrat Kishb, Western Saudi Arabia

Dr Mohamed DAOUDI , Dr Mahmoud DOAAN , Dr Abdlhamed JAMIL

Abstract. the trend in geomorphological research is closely linked to proper environmental management and integrated spatial planning. The geomorphological map is a representative model of surface forms, in order to know the different evolutionary processes. The objective of this project is to produce a geomorphological map of Al Wahbah crater located in Harrat Kishb, Al-Taif western of Saudi Arabia, as a national and regional tourist landmark and a pole of attraction for tourists from and a pole to attract tourists from the Kingdom and abroad, to create a dynamic development of the region. It can be used for several uses, including: urban planning, technical construction, land protection and natural disaster management.

Key-words: Caldera, Geomorphology Map, Al Wahbah Crater, Harrat Kishb, Saudi Arabia.