السلطة الدولية لقاع البحار

ISBA/27/C/38

المجلس

Distr.: General
17 August 2022
Arabic
Original: English

الدورة السابعة والعشرون

دورة المجلس، الجزء الثاني

كينغستون، 18-29 تموز/يوليه 2022

البند 14 من جدول الأعمال

تقرير رئيس اللجنة القانونية والتقنية عن أعمال اللجنة خلال الدورة السابعة والعشرين

الخطة الإقليمية للإدارة البيئية لمنطقة الجزء الشمالي من مرتفع وسط المحيط الأطلسي، مع التركيز على رواسب الكبريتيدات المتعددة الفلزات

صادرة عن اللجنة القانونية والتقنية

أولا - مقدمة ومعلومات أساسية

1 - وفقا لاتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار واتفاق عام 1994 المتعلق بتنفيذ الجزء الحادي عشر من الاتفاقية، فإن السلطة الدولية لقاع البحار هي المنظمة التي تدير من خلالها الدول الأطراف في الاتفاقية الموارد المعدنية للمنطقة الدولية لقاع البحار، ومن خلالها تعزز وتراقب وتنظم أنشطة الاستكشاف الحالية وأنشطة التعدين المستقبلية لصالح البشرية جمعاء. وتندرج في صميم ولاية السلطة أيضاً مسؤولية اتخاذ جميع التدابير اللازمة لضمان الحماية الفعالة للبيئة البحرية من التأثيرات الضارة التي قد تنشأ عن الأنشطة المنفذة في المنطقة. وعملا بالمادة 145 من الاتفاقية، من المطلوب أن تعتمد السلطة قواعد وأنظمة وإجراءات مناسبة تهدف، بين أمور أخرى، إلى منع التلوث والأخطار الأخرى التي تهدد البيئة البحرية، وخفضها والسيطرة عليها، وحماية وحفظ الموارد الطبيعية للمنطقة ومنع وقوع ضرر بالثروة النباتية والحيوانية في البيئة البحرية.

2 - وتحقيقا لتلك الغاية، وعملا بالمادة 165 من الاتفاقية، تتولى اللجنة القانونية والتقنية التابعة للسلطة مسؤولية تقديم التوصيات إلى المجلس بشأن حماية البيئة البحرية، من حيث القواعد والأنظمة والإجراءات ذات الصلة، وكذلك بشأن برنامج لرصد المخاطر والآثار على البيئة البحرية بسبب الأنشطة المنفذة

في المنطقة. وبالإضـــــافة إلى ذلك، فإن اللجنة مســـؤولة عن إبقاء القواعد والأنظمة والإجراءات المتعلقة بالأنشطة في المنطقة قيد الاستعراض.

3 - وقد اعتمدت السلطة ثلاث مجموعات من أنظمة الاستكشاف بشأن التنقيب عن العقيدات المؤلفة من عدة معادن والكبريتيدات المتعددة الفلزات وقشور المنغنيز الحديدي الغنية بالكوبالت واستكشافها[1]، وهذه المجموعات مرفقة بسلسلة توصيات صادرة عن اللجنة[2]. وينظر المجلس حاليا في مشروع نظام استغلال الموارد المعدنية في المنطقة، وسيستكمل المشروع بمجموعة من المعايير والمبادئ التوجيهية لدعم تنفيذه[3].

4 - وعملا بالولاية المنصوص عليها في المادة 145 من الاتفاقية، وافق المجلس، في دورته السابعة عشرة المعقودة في عام 2012، في مقرره ISBA/18/C/22، على خطة للإدارة البيئية لمنطقة كلاريون - كليبرتون، استنادا إلى توصية اللجنة. وحددت خطة الإدارة البيئية عناصر منها الأهداف والإجراءات ذات الأولوية على مختلف المستويات، فضلا عن آلية للاستعراض. وتمشيا مع تلك الأحكام، استعرضت اللجنة التقدم المحرز في تنفيذ خطة الإدارة البيئية في عامي 2016 و 2021، وحددت مزيداً من الإجراءات للنهوض بأهداف الخطة وغاياتها (انظر ISBA/26/C/43). وبناء على توصية اللجنة، اعتمد المجلس في عام 2021 مقررا يتعلق باستعراض خطة الإدارة البيئية لمنطقة كلاريون - كليبرتون، على النحو الوارد في الوثيقة ISBA/26/C/58.

5 - واستنادا إلى الخبرة المكتسبة من خطة الإدارة البيئية لمنطقة كلاريون - كليبرتون وحلقات العمل التي نظمتها السلطة الدولية لقاع البحار لمناطق أخرى، أصبح وضع خطط إقليمية للإدارة البيئية عنصراً أساسيا في الخطة الاستراتيجية للسلطة للفترة 2019-2023 التي اعتمدتها الجمعية في عام 2018 (ISBA/24/A/10)، وبعد ذلك، جزءا مركزيا من خطة العمل الرفيعة المستوى التي اعتمدتها الجمعية في عام 2019 (ISBA/25/A/15، المرفق الثاني). ويدعو التوجه الاستراتيجي 3-2 من الخطة الاستراتيجية إلى بذل الجهود من أجل "وضع وتنفيذ ومواصلة استعراض التقييمات البيئية الإقليمية والخطط الإدارية لجميع المقاطعات المعدنية في المنطقة التي يجري فيها الاستكشاف أو الاستغلال لضمان الحماية الكافية للبيئة البحرية على النحو المطلوب بموجب جملة أمور من بينها المادة 145 والجزء الثاني عشر من الاتفاقية". وبالمثل، اعتمدت الجمعية في عام 2020 خطة عمل السلطة لدعم عقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات من أجل التنمية المستدامة (ISBA/26/A/4)، وهي خطة تحدد عددا من النواتج المتوقعة التي تسلط الضوء على دور النهج العلمية في وضع الخطط الإقليمية للإدارة البيئية.

6 - وأحاط المجلس علما، في دورته الرابعة والعشرين، المعقودة في آذار/مارس 2018، باستراتيجية اقترحها الأمين العام لوضع خطط إقليمية للإدارة البيئية بالنسبة لمقاطعات رئيسية تنفَّذ فيها أنشطة استكشاف بموجب عقود. ووافق المجلس على المناطق ذات الأولوية التي حُددت، بما في ذلك مرتفع وسط المحيط الأطلسي. وأحاط المجلس علما، في دورته الخامسة والعشرين، المعقودة عام 2019، بتقرير الأمين العام عن تنفيذ الاستراتيجية (ISBA/25/C/13)، بما في ذلك برنامج عمل لوضع الخطط من خلال سلسلة من حلقات عمل الخبراء.

---

(1) انظر: ISBA/16/A/12/Rev.1 و ISBA/18/A/11 و ISBA/19/C/17.

(2) انظر: https://www.isa.org.jm/mining-code/recommendations.

(3) انظر: https://www.isa.org.jm/mining-code/standards-and-guidelines.

7 - ولدعم تنظيم حلقات عمل الخبراء، أعدت الأمانة وثيقة توجيهية لتيسير وضع الخطط الإقليمية للإدارة البيئية. وبناء على ما طلبه المجلس في مقرره ISBA/26/C/10، تواصل اللجنة تطوير الوثيقة التوجيهية بغية تقديم توصية إلى المجلس بشأن نهج موحد لوضع الخطط الإقليمية للإدارة البيئية، بما في ذلك نموذج يتضمن عناصر إرشادية. وتشير الوثيقة التوجيهية إلى أن كلا من الجهات المتعاقدة والدول المزكية تتعهد بالامتثال لمقررات أجهزة السلطة ذات الصلة[4]، وتشير في هذا الصدد إلى المقررات المتعلقة بالخطط الإقليمية للإدارة البيئية.

8 - وفي إطار تنفيذ هذه الاستراتيجية، نظمت السلطة حلقتي عمل للخبراء في تشيتشيتسين، بولندا في عام 2018 وإيفورا، البرتغال في عام 2019، فضلا عن حلقة عمل افتراضية للخبراء في عام 2020، دعما لعمل اللجنة القانونية والتقنية بشأن وضع خطة إقليمية للإدارة البيئية لمنطقة الجزء الشمالي من مرتفع وسط المحيط الأطلسي.

9 - وقد أصبح وضع وتنفيذ الخطط الإقليمية للإدارة البيئية جزءا لا يتجزأ من عمل السلطة بشأن حماية البيئة البحرية ويمكن أن يسهم ذلك في كفالة الفعالية في حفظ وإدارة التنوع البيولوجي البحري في المناطق الواقعة خارج حدود الولاية الوطنية. ويمكن أن تساهم الخطط الإقليمية للإدارة البيئية أيضاً في تحقيق الهدف 14 من أهداف التنمية المستدامة (الحياة تحت الماء) من خطة التنمية المستدامة لعام 2030، أي حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة.

10 - وتتضمن هذه الخطة الإقليمية للإدارة البيئية إشارات إلى تدابير تنطبق على مرحلة الاستغلال التي لا يزال مشروع نظام استغلال الموارد المعدنية في المنطقة المتعلق بها قيد التفاوض؛ ومن ثم، سيلزم مواءمة تلك التدابير بمجرد اعتماد نظام الاستغلال.

11 - وينبغي قراءة الخطة الإقليمية للإدارة البيئية بالاقتران مع قواعد وأنظمة وإجراءات السلطة فيما يتعلق بحماية البيئة البحرية المشار إليها في الفقرة 3 أعلاه، ولا سيما التوصيات التوجيهية للمتعاقدين لتقييم الآثار البيئية المحتملة الناشئة عن استكشاف المعادن البحرية في المنطقة (ISBA/25/LTC/6/Rev.1 و ISBA/25/LTC/6/Rev.1/Corr.1) والمعايير والمبادئ التوجيهية المنطبقة لتقييم الآثار البيئية، ووضع بيانات مرجعية، وإعداد خطط للإدارة والرصد البيئيين.

ثانيا - المبادئ التوجيهية والنهج

12 - يسترشد وضع وتنفيذ الخطط الإقليمية للإدارة البيئية بالمبادئ الشاملة التالية التي تسري على الأنشطة في المنطقة:

(أ) **تراث مشترك للبشرية** - المنطقة الدولية لقاع البحار ومواردها تراث مشترك للبشرية. وجميع الحقوق في موارد المنطقة مكفولة للبشرية جمعاء، والسلطة إنما تتصرف باسم البشرية؛

(4) انظر المرفق 4، البند 13-2 (ب) في كل مجموعة من نظام السلطة بشأن التنقيب والاستكشاف.

(ب) **النهج التحوطي** – ينص المبدأ 15 من إعلان ريو بشـــأن البيئة والتنمية أنه في حال ظهور خطر يهدد البيئة بضرر جسيم أو ضرر لا سبيل إلى إزالته، لا يجوز التذرع بعدم اليقين العلمي التام لتأجيل اتخاذ تدابير فعالة من حيث التكلفة لمنع تدهور البيئة؛

(ج) **الشفافية** – ينبغي للسلطة أن تتيح مشاركة الجمهور في إجراءات صنع القرارات البيئية، بما يتماشـــى مع التوجه الاســـتراتيجي 9 من الخطة الاســـتراتيجية للســـلطة للفترة 2019-2023 (انظر ISBA/24/A/10)؛

(د) **تطبيق نهج النظام الإيكولوجي؛**

(هـ) **دمج أفضل الأدلة العلمية المتاحة في عمليات صنع القرار.**

ثالثا - الأهداف الشاملة

13 - تُصمم الخطط الإقليمية للإدارة البيئية في المنطقة من أجل تحقيق الأهداف الشاملة التالية:

(أ) إدارة الموارد في المنطقة على نحو مستدام؛

(ب) كفالة حماية البيئة البحرية والحفاظ عليها؛

(ج) الحفاظ على التنوع البيولوجي الإقليمي وهيكل النظام الإيكولوجي وأدائه وعملياته في جميع مناطق الخطط الإقليمية للإدارة البيئية؛

(د) إتاحة حفظ الموائل التمثيلية والنظم الإيكولوجية البحرية الحساسة[5]؛

(هـ) ضمان الاستدامة البيئية وأداء البيئة لوظائفها أثناء أنشطة الاستغلال وبعدها؛

(و) ضمان الاضطلاع بالأنشطة بطريقة مسؤولة بيئيا في المنطقة؛

(ز) تعزيز الوصـــول إلى البيانات والمعلومات المتعلقة بحماية البيئة البحرية والحفاظ عليها في المنطقة وتبادل هذه البيانات والمعلومات، بما في ذلك الدراسات البيئية المرجعية؛

(ح) تيســير البحث التعاوني من أجل تحســين فهم البيئة البحرية للاســترشــاد بذلك في تنفيذ الخطة، بسـبل منها مشـاركة الدول النامية وتبادل الآراء على صـعيد متعدد الأطراف بشـأن قضـايا الإدارة البيئية؛

(ط) تشـــجيع التعاون بين الجهات المتعاقدة والدول المزكية والمنظمات الدولية والإقليمية المختصة والأوساط العلمية وسائر الجهات صاحبة المصلحة في المنطقة؛

(ي) إيلاء الاعتبار الواجب لأي بقايا بشرية أو أشياء أثرية أو ثقافية على النحو المنصوص عليه في المادة 149 وأنظمة السلطة ذات الصلة؛

(5) لدى النظم الإيكولوجية الحساسة نطاق ضيق من الظروف البيئية ذات الخصائص الإيكولوجية التي تجعلها عرضة للتأثيرات ولتغير كبير بسبب الاضطراب.

(ك) العمل مع المنظمات المختصة لضمان الاضطلاع بالأنشطة في مناطق الخطط الإقليمية للإدارة البيئية مع إيلاء اعتبار معقول للأنشطة الأخرى في البيئة البحرية؛

(ل) إيلاء الاعتبار الواجب للمعارف التقليدية للشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، حسب صلتها بتنفيذ الخطط الإقليمية للإدارة البيئية.

رابعا - غرض الخطة الإقليمية للإدارة البيئية في الجزء الشمالي من مرتفع وسط المحيط الأطلسي

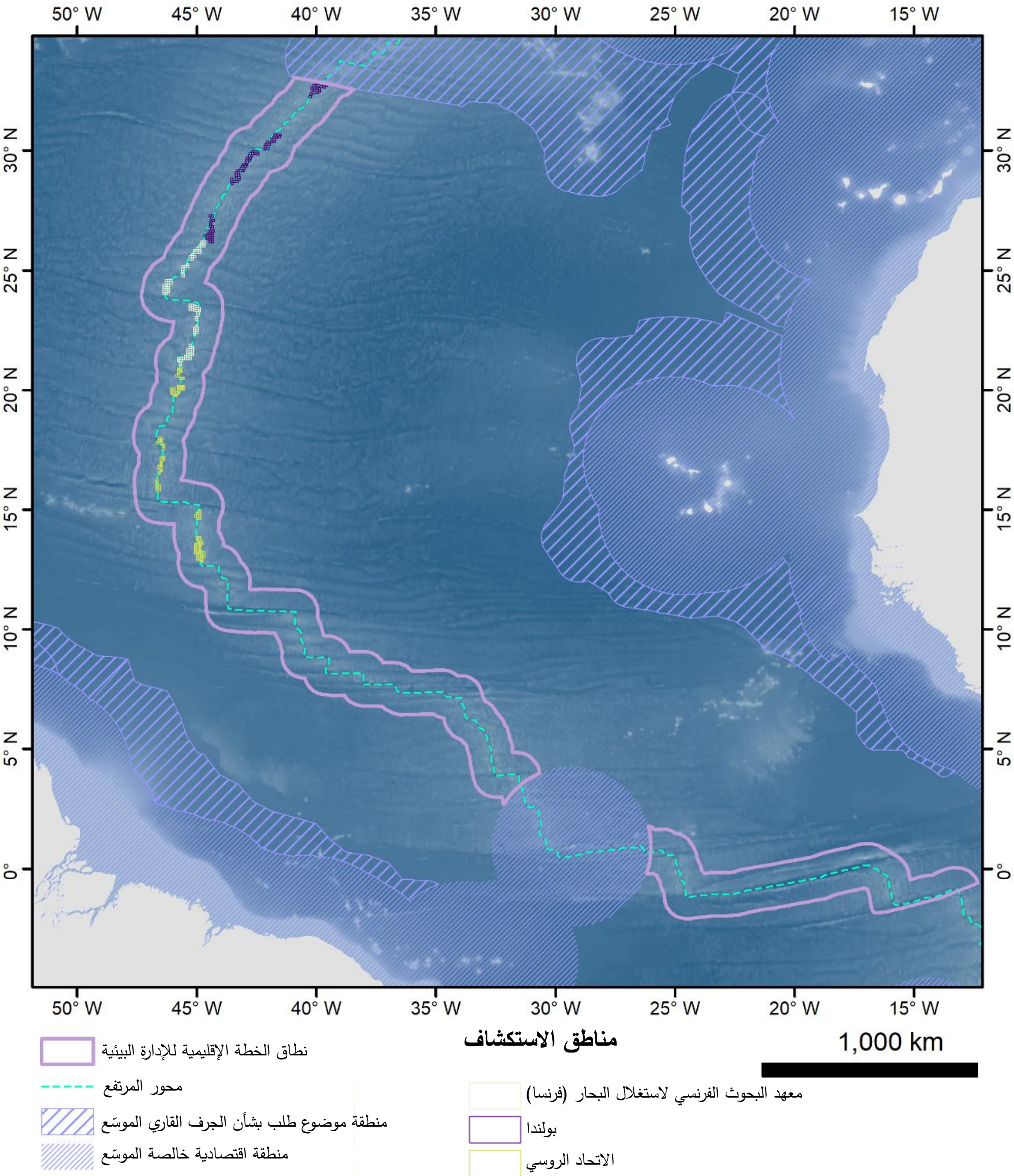
14 - الغرض من هذه الخطة الإقليمية للإدارة البيئية هو وضع تدابير وأدوات للحفظ والإدارة في جميع أنحاء منطقة الجزء الشمالي من مرتفع وسط المحيط الأطلسي من أجل كفالة الحماية الفعالة للبيئة البحرية من الآثار الضارة التي قد تنشأ عن الأنشطة في المنطقة، وفقا للمادة 145 من الاتفاقية والخطة الاستراتيجية للسلطة. وتحقيقا لتلك الغاية، تضع الخطة الإقليمية للإدارة البيئية المبادئ والأهداف والغايات وتحدد التدابير الإدارية القائمة على أساس المنطقة وغيرها من التدابير، فضلا عن استراتيجية للتنفيذ. والخطة الإقليمية للإدارة البيئية هي أداة من أدوات السياسة البيئية.

خامسا - النطاق الجغرافي للخطة الإقليمية للإدارة البيئية

15 - مرتفع وسط المحيط الأطلسي هو منطقة مرتفعة من قاع البحر تمتد تقريبا من الشمال إلى الجنوب عبر وسط المحيط الأطلسي. وتنطبق الخطة الإقليمية للإدارة البيئية على منطقة الجزء الشمالي من مرتفع وسط المحيط الأطلسي. وتمتد المنطقة الجغرافية المشمولة بالخطة على مسافة 100 كيلومتر على كل جانب من محور المرتفع لضمان تغطية واسعة النطاق لنظام المرتفع، بما في ذلك محوره وسفوحه. وترد في الشكل أدناه الحدود الجغرافية للمنطقة المشمولة بالخطة.

الشكل

النطاق الجغرافي للخطة الإقليمية للإدارة البيئية لمنطقة الجزء الشمالي من مرتفع وسط المحيط الأطلسي



سادسا - التركيبة البيئية والجيولوجية ومناطق استكشاف رواسب الكبريتيدات المتعددة الفلزات

16 - تم تجميع وتوليف المجموعات القائمة من البيانات والمعلومات العلمية بشـــأن الجيولوجيا وعلم البحار والمحيطات والتجمعات البيولوجية لمرتفع وســط المحيط الأطلســي في تقرير البيانات والتقييم البيئي الإقليمي(6) باعتبارها إسهامات لإعداد الخطة الإقليمية للإدارة البيئية. واستنادا إلى تلك التوليفات العلمية، يرد فيما يلي موجز للخصائص البيئية لمرتفع وسط المحيط الأطلسي.

17 - يغطي مرتفع وســط المحيط الأطلســي المرتفع الصــخري ومجموعة واســعة النطاق من الســمات الجيومورفولوجية. ولدى المرتفع نفســه مركز امتداد نشـط، فيه وادي خسـف مركزي واضـح، في حين تتكون سـفوح مرتفع وسـط المحيط الأطلسـي أسـاسـا (أكثر من 95 في المائة) من منحدرات طفيفة الحدة وسـهول مسطحة متقطعة، وهي مكونة بدرجة كبيرة من رواسب. والسهول المسطحة موازية بوجه عام لمحور المرتفع. وتشـكل المنحدرات الشـديدة الحدة (تدرجات أعلى من 5 في المائة وطبقات تحتية صـلبة أسـاسـا) حوالي 5 في المائة فقط من منطقة مرتفع وســط المحيط الأطلســي على الرغم من أنه في ســياق حوض المحيط الأطلسي المكون من رواسب في معظمه، يوفر المرتفع نسبة كبيرة من موائل الطبقات التحتية الصلبة.

18 - ومرتفع وسط المحيط الأطلسي هو نظام ارتفاع متطاول بطيء الامتداد. وينزاح محور المرتفع في أجزاء عديدة بفعل مناطق صـــدع يمكن أن تؤدي إلى انحراف المرتفع بمئات الأمتار إلى مئات الكيلومترات. وأدى مزيج من عمليات الصــهارة والقشـرة المحيطية الشـديدة التصـدع في مراكز الامتداد على طول مرتفع وســط المحيط الأطلســي إلى تكوين ســلســلة من مواقع المنافث الحرارية المائية(7)؛ وتتشـكل مواقع المنافث الحرارية المائية أيضــا من التفاعلات بين الصــخور والسـوائل حيث تتولد عنها الحرارة في الصــخور من نوع الدثار من المجمعات الأســاســية المحيطية. وأدى النشــاط الحراري المائي في هذه المواقع وما نتج عنه من ترسب للمعادن الكبريتيدية إلى تشكُّل نظم للطبقات التحتية الصلبة الغنية بالكبريتيد، وأدى في بعض الأماكن، إلى رواسب غنية بالمعادن. ويمكن العثور على عدة منافث نشطة ضـمن حقل للمنافث النشطة. وفي بعض المواقع من حقل المنافث النشـطة، تظل الموائل الغنية بالكبريتيد نشـطة من الناحية المائية الحرارية، في حين يكون النشــــاط الحراري المائي قد توقف في مواقع أخرى، وهو ما يجعل المنافث غير نشــــطة من الناحية الحرارية المائية(8) (موقع منافث غير نشطة). وتؤدي ديناميات حقول المنافث هذه إلى فسيفساء متنوعة من عناصر الموائل وعمليات المناظر الطبيعية.

19 - وتتكون التيارات الواسعة النطاق في شمال المحيط الأطلسي من تيارات دوارة مدفوعة إلى حد بعيد بالرياح وكثيفة في المياه الســـطحية وتتفاعل مع مكون تقلبي جنوبي مدفوع بالكثافة إذ يتم ســـحب المياه السـطحية الدافئة إلى المنطقة القطبية وهناك تتحول إلى مياه كثيفة وعميقة ثم تعود. ويتيح الاتصــال المفتوح

(6) انـظـر: https://www.isa.org.jm/event/workshop-regional-environmental-plan-area-northern-mid-atlantic-ridge#BckDocs.

(7) موقع المنافث: ظاهرة حرارية مائية تتألف من (مجموعة من) منافث نشــطة أو غير نشــطة من الناحية الحرارية المائية يمكن أن تتجمع حول هيكل رئيسي، كأن يكون ذلك، على سبيل المثال، حول تل أو بركان أو على طول صدع أو شق. ويمكن أن تكون المواقع منفصلا بعضــها عن بعض بعدة عشــرات إلى مئات الأمتار من قاع البحر حيث قد تظهر هناك بعض التغيرات الحرارية المائية، والرواســب المتعددة المعادن، والهياكل الصغيرة الحجم (على سبيل المثال، المراوح الرسوبية، ومنحدرات الصدع الطفيفة الحدة).

(8) غير نشـط: لا يظهر في حقل غير نشـط من الناحية الحرارية المائية تدفق للسـوائل، غير أنه يُحتمل أن يصـبح نشـطا من جديد من خلال تغيرات جيولوجية.

ببحار الشمال والقطب الشمالي هذه التيارات التقلبية القوية، بواسطة الحيد المنخفض نسبيا بين اسكتلندا وغرينلاند الذي تعبر منه بالضرورة المياه العميقة المكونة حديثاً.

20 - وتؤدي التركيبة الهيدروغرافية المعقدة حول مرتفع وسط المحيط الأطلسي بشكل عام ووجود المرتفع نفسه إلى تعزيز التمازج والاضطراب الرأسيين، الأمر الذي تنشأ عنه مناطق تشهد زيادة في إنتاجية المحيطات. ووجود الجزء الشمالي من مرتفع وسط المحيط الأطلسي يحدِث اضطرابا في تيارات المحيط، حيث تتكون مناطق ذات كتلة حيوية عالية ربما تنشأ عن التأثيرات الطبوغرافية على تيارات المياه، والجبهات المستحثة من منظور قياسات الأعماق، والمياه الغنية بالمغذيات التي ترتفع من القاع إلى السطح. ونتيجة لتلك العوامل، يؤدي مرتفع وسط المحيط الأطلسي إلى تركز الكتلة الحيوية على سفوحه وقممه، وهو ما ينشأ عنه مناطق ذات إنتاجية عالية.

21 - وداخل منطقة الخطة الإقليمية للإدارة البيئية في الجزء الشمالي من مرتفع وسط المحيط الأطلسي، هناك مناطق مياه لجية ومياه عميقة، بالإضافة إلى مقاطعتين جغرافيتين بيولوجيتين معترف بهما في أعماق المياه اللجية يوجد فيهما انتقال بيولوجي جغرافي بالقرب من منطقة صدع رومانش. وتنطبق مناطق جغرافية بيولوجية متعددة أيضا على بيئة المياه المتوسطة العمق في منطقة الخطة الإقليمية للإدارة البيئية.

22 - ويتبين من البيئة السطحية تدرجات كبيرة في الضوء والحرارة وتوافر الأغذية المتأتية من السطح، ويربط هذه العناصر جميعاً تناسب سلبي مع العمق بشكل عام. ومع ذلك، وبالمقارنة مع البيئات السحيقة والسطحية المجاورة، فإن وجود مرتفع وسط المحيط الأطلسي يؤدي إلى تركيز شديد للكتلة الأحيائية. وتؤوي بيئة المياه المتوسطة العمق العديد من الأنواع والفئات المختلفة، بما في ذلك تلك التي تعيش في بيئات المياه المتوسطة العمق والمياه السحيقة. وتؤدي حركة التيارات حول المرتفع والهجرة الرأسية النهارية القوية للعوالق والسوابح دورا مهما في ربط النظم الإيكولوجية البحرية السطحية والنظم الإيكولوجية الأعمق.

23 - والبيئة القاعية في الجزء الشمالي من مرتفع وسط المحيط الأطلسي هي مزيج معقد من الموائل يمتد على عمق آلاف الأمتار ويشمل أنواعا جيومورفولوجية متعددة في قاع البحر. ويمكن عموما تصنيف النطاق المتنوع من الموائل القاعية ضمن أربعة أنواع: (أ) موائل الطبقات التحتية الصلبة الحرارية المائية (وهي مقسمة إلى موائل نشطة من الناحية الحرارية المائية وموائل غير نشطة غنية بالكبريتيد)؛ (ب) الطبقات التحتية الصلبة غير الكبريتيدية المكشوفة (مثل البازلت)؛ (ج) الرواسب اللينة (بما في ذلك من مناطق الرواسب السطحية والرواسب الحرارية المائية)؛ (د) العمود المائي الموجود على بعد 50 مترا فوق قاع البحر (منطقة محيطية قاعية). وتتصل هذه الموائل القاعية في عمق البحر اتصالا ديناميا عبر مجموعة من النطاقات المكانية من خلال عمليات تشتت وتفاعلات مع النظام الإيكولوجي السطحي. وقد يكون من الصعب التمييز بين الموائل الكبريتيدية النشطة وغير النشطة من الناحية الحرارية المائية، ولكن هذا التمييز ضروري لأن الموائل النشطة والموائل غير النشطة تضم تجمعات بيولوجية مختلفة جدا تختلف إمكاناتها من حيث القدرة على الصمود والتعافي.

24 - وفي الجزء الشمالي من مرتفع وسط المحيط الأطلسي، تم حتى الآن اكتشاف أكثر من 20 موقعا من مواقع منافث الكبريتيدات المتعددة المعادن. وتختلف المسافات بين المواقع الحرارية المائية اختلافا كبيرا، من 10 إلى أكثر من 100 كيلومتر. وتشير التقديرات إلى أن جميع المواقع المعروفة تمثل 20 إلى

30 في المائة من العدد المتوقع من المواقع غير المكتشفة. وقد يؤدي إحراز مزيد من التقدم في تقييم موارد مناطق الكبريتيد إلى اكتشاف مزيد من مواقع المنافث.

25 - وتؤثر التركيبة البيئية لمرتفع وسط المحيط الأطلسي على وضع هذه الخطة الإقليمية للإدارة البيئية من عدد من الجوانب. فبسبب تعقيد الجيومورفولوجيا وارتفاع نسبة عدم تجانس الموائل، يصعب تحديد شبكة تمثيلية من المواقع أو المناطق يمكنها أن تشتمل على مجموعة كاملة من التنوع البيولوجي والتدرجات البيئية على نطاق المنطقة. وتوجد موائل ومجتمعات متميزة، مثل نظم المنافث الحرارية المائية النشطة، على نطاق مكاني أضيق، مقارنة بالسهول السحيقة وغيرها من بيئات أعماق البحار. وعلى هذا النحو، صُممت الأهداف والغايات والتدابير الإدارية التي حُددت في إطار الخطة الإقليمية للإدارة البيئية لتعكس تلك الخصائص الإقليمية.

26 - وتجدر الإشارة إلى أن رواسب الكبريتيدات المتعددة الفلزات تختلف عن رواسب العقيدات المتعددة الفلزات ورواسب قشور المنغنيز الحديدي الغنية بالكوبالت. وينطبق هذا في السياق الجيولوجي والجيومورفولوجي الأكثر تعقيدا، وفي حالة وجود ظروف فيزيائية كيميائية خاصة وتجمعات بيولوجية خاصة مرتبطة بالمنافث الحرارية المائية، بالإضافة إلى محدودية مساحة امتداد هذه الرواسب في قاع المحيط. وتصل مساحة رواسب الكبريتيدات المتعددة المعادن المعروفة إلى بضع مئات من الأمتار، على الرغم من أن هذه الرواسب تتطور عميقا في باطن الأرض، ويصل سمكها إلى عدة مئات من الأمتار بحسب التركيبة الجيودينامية والنشاط الحراري المائي. وعلى سبيل المقارنة، فإن المساحة تكون أكبر بعشرات المرات بالنسبة لرواسب قشور المنغنيز الحديدي الغنية بالكوبالت، وأكبر بمئات إلى آلاف المرات بالنسبة لرواسب العقيدات المتعددة المعادن. وبالنظر إلى الاختلاف الكبير في المساحة التي تمتد عليها مختلف الرواسب المعدنية، من المرجح أن يكون هناك اختلاف كبير من الناحية المكانية وربما أيضا من الناحية الزمنية في الآثار البيئية المحتملة الناجمة عن استغلال هذه الرواسب.

27 - واعتبارا من تموز/يوليه 2021، منحت السلطة ثلاثة عقود لاستكشاف الكبريتيدات المتعددة الفلزات في منطقة الجزء الشمالي من مرتفع وسط المحيط الأطلسي. ويوجد عدد من مواقع منافث الكبريتيدات المتعددة المعادن داخل مناطق عقود الاستكشاف الحالية. ومن التزامات المتعاقدين التخلي عن أجزاء من منطقة الاستكشاف المخصصة لهم. وفي نهاية عملية التخلي، يجب ألا تتجاوز مساحة الاستكشاف لكل متعاقد 500 2 كيلومتر مربع. وتعاد جميع المناطق المتخلى عنها إلى المنطقة.

سابعا - الأهداف الخاصة بكل منطقة والأهداف التشغيلية

ألف - الأهداف الخاصة بكل منطقة

28 - على نحو ما أشير إليه في فرع المقدمة والمعلومات الأساسية (الفقرتان 5 و 6 أعلاه)، وتمشيا مع الولاية المنوطة بالسلطة والأهداف الرئيسية الوارد بيانها في الفقرة 13 أعلاه، تهدف الخطة الإقليمية للإدارة البيئية إلى تحقيق الأهداف البيئية التالية على الصعيد الإقليمي لمنطقة الجزء الشمالي من مرتفع وسط المحيط الأطلسي:

(أ) منع فقدان الموائل وتدهورها للحفاظ على قدرة النظم الإيكولوجية على البقاء؛

(ب) الحفاظ على الموائل التمثيلية والنظم الإيكولوجية البحرية الحساسة؛

(ج) الحفاظ على الترابط ضمن التجمعات الأحيائية وفيما بينها؛

(د) الحفاظ على التنوع البيولوجي الإقليمي وبنية النظم الإيكولوجية ووظائفها وعملياتها؛

(هـ) الحفاظ على ممرات الهجرة؛

(و) الحفاظ على مناطق التغذية والتكاثر؛

(ز) مراعاة أثر تغير المناخ.

باء - الأهداف التشغيلية

1 - الأهداف التشغيلية للمنطقة المشمولة بالخطة الإقليمية للإدارة البيئية

29 - على نحو ما أشير إليه في فرع المقدمة والمعلومات الأساسية (الفقرتان 5 و 6)، وتمشيا مع الولاية المنوطة بالسلطة، تنطبق الأهداف التشغيلية التالية على النطاق الجغرافي للخطة الإقليمية للإدارة البيئية (انظر الشكل أعلاه):

(أ) تحديد أنواع الموائل وتوزيعها، بما في ذلك من خلال النمذجة، لتقييم التمثيلية على المستوى الإقليمي؛

(ب) تحديد أنماط الترابط بين تجمعات الأنواع التي لها أهمية في الحفاظ على وظيفة النظم الإيكولوجية وعملياتها من خلال وصف التيارات الأوقيانوغرافية للكتل المائية في المنطقة؛

(ج) تحديد وتعيين المناطق والمواقع التي تحتاج إلى الحماية، عند الاقتضاء، وإنشاء عملية لاستعراض هذه المواقع والمناطق؛

(د) رصد وتقييم الآثار الناجمة عن الأنشطة المضطلع بها في المنطقة؛

(هـ) تحديد ممرات الأنواع المهاجرة، مثل الثدييات البحرية والسلاحف البحرية والطيور البحرية، ورسم خرائطها؛

(و) تحديد مناطق التغذية والتكاثر لأنواع مثل الثدييات البحرية والسوابح الكبيرة الحجم والطيور البحرية؛

(ز) تجميع وتحليل وتوليف البيانات والمعلومات، بالتعاون مع المتعاقدين والأوساط العلمية والمنظمات الدولية والإقليمية المختصة، فيما يتعلق بالنظم الإيكولوجية البحرية القاعية والسطحية، إضافة إلى الشبكة الغذائية ومسارات الطاقة، وبالتالي تعزيز فهم بنية النظم الإيكولوجية ووظيفتها على المستوى الإقليمي؛

(ح) فهم وتقييم الآثار البيئية التراكمية في منطقة الخطة الإقليمية؛

(ط) تقييم توزيع الموائل، ووضع نماذج للاستجابات المحتملة للآثار الناجمة عن تغير المناخ والأنشطة البشرية، بحيث يمكن أن يُسترشد بها في المستقبل في تصميم أدوات الإدارة القائمة على أساس المناطق[9] والتي سيتم إنشاؤها في إطار الخطة الإقليمية؛

(9) أدوات الإدارة القائمة على أساس المناطق هي أدوات مكانية لحفظ وإدارة مختلف أشكال استخدام المحيطات. ويوجد عدد كبير من هذه الأدوات في المناطق البحرية داخل الولاية الوطنية وخارجها، وهي تتراوح بين أدوات تنظيم أنشطة بشرية محددة (مثل مصائد الأسماك أو الشحن البحري أو التعدين) والأدوات الشاملة لعدة قطاعات مثل المناطق البحرية المحمية وتخطيط الحيز البحري.

(ي) إنشاء عملية لتقييم البيانات المرجعية البيئية للمنطقة بشكل دوري؛

(ك) التشجيع على تطوير تكنولوجيات الرصد والتعدين التي يمكن أن تساعد على التصدي بفعالية للمخاطر البيئية التي يمكن أن يشكلها استغلال الكبريتيدات المتعددة الفلزات على نظم مرتفع وسط المحيط الأطلسي والتقليل منها إلى أدنى حد ممكن.

2 - الأهداف التشغيلية للمناطق المشمولة بالعقود

30 - تشمل الأهداف التشغيلية التالية المناطق المشمولة بالعقود والمناطق المحيطة بها التي يمكن أن تتأثر بالأنشطة المضطلع بها، مع ما يترتب على ذلك من آثار على منطقة الخطة الإقليمية للإدارة البيئية بوجه أعم:

(أ) تجنب الآثار الضارة على مواقع المنافث ذات التجمعات البيولوجية المتنوعة و/أو الوفيرة، بما في ذلك تجمعات المنافث في المناطق المحيطة بموقع منجم محتمل؛

(ب) تجنب الآثار الضارة على الموائل الحساسة[10] والتجمعات الحساسة أو التقليل منها إلى أدنى حد ممكن، بما في ذلك الموائل المرجانية و/أو الإسفنجية الأحيائية المنشأ في المناطق المشمولة بالعقود والمناطق المحيطة بها؛

(ج) تجنب الآثار الضارة على الأنواع الهامة أو التقليل منها إلى أدنى حد ممكن، للحفاظ على وظيفة وسلامة النظام الإيكولوجي؛

(د) إدارة الآثار الضارة على نظم الرواسب المهمة إيكولوجيا؛

(هـ) إدارة الآثار التراكمية الناجمة عن الأنشطة المضطلع بها في المناطق المشمولة بالعقود.

ثامنا - التدابير الإدارية

ألف - الاعتبارات العامة

31 - سيكون من المهم بصفة خاصة كفالة تنسيق تنفيذ التدابير الإدارية مع تنفيذ المتعاقدين للدراسات البيئية المرجعية وبرامج الرصد. وتتطلب أنشطة الاستكشاف الأخرى، بما في ذلك أخذ العينات على نطاق واسع واختبار عناصر التعدين والتعدين الاختباري، إجراء تقييم مسبق للأثر البيئي، وفقا لتوصيات اللجنة القانونية والتقنية (ISBA/25/LTC/6/Rev.1 و ISBA/25/LTC/6/Rev.1/Corr.1). وينبغي أن تكمّل التدابير الإدارية الواردة في الخطة الإقليمية عملية تنفيذ الأنشطة المتصلة بالدراسات البيئية المرجعية وأنشطة الرصد.

32 - ويشجع المتعاقدون على إجراء مسوحات بيئية المناطق المشمولة بعقودهم، بالتعاون مع الأوساط العلمية، ولا سيما مع العلماء من الدول النامية.

(10) موائل توجد في نطاق ضيق من الظروف البيئية ذات الخصائص الإيكولوجية التي تجعلها عرضة للتأثيرات ولتغيرات كبيرة بسبب الاضطرابات التي تتعرض لها.

33 - ولا تشـــمل الخطة الإقليمية أدوات الإدارة القائمة على أســـاس المناطق المحددة من خلال تطبيق معايير شـــبكية مثل التمثيلية وإمكانية الترابط. ويلاحظ أنه ســـتكون هناك حاجة إلى مزيد من العمل بشـــأن تطبيق هذه المعايير.

34 - ويلاحظ أيضـا أن هناك حاجة إلى معايير لتقييم بروز سـمات حساسـة في النظم الإيكولوجية عند تطبيق معايير أدوات الإدارة القائمة على أساس المناطق، ولتقييم آثار أنشطة التعدين والتحكم فيها. وقد يلزم أن تكون تلك المعايير والعتبات قابلة للتكييف، ومن المرجح أن تتغير مع جمع بيانات ومعلومات جديدة عن آثار أنشطة التعدين وتوافر معارف جديدة بشأن استجابات الموائل والأنواع.

35 - وهناك حاجة إلى وضـع عتبات لتقييم آثار أنشـطة التعدين والتحكم فيها، لأن هذه العتبات سـتكون مفيدة لتحقيق الاتساق في تنفيذ التدابير الإدارية غير المكانية.

باء - أدوات الإدارة القائمة على أساس المناطق

36 - يتم النظر في ثلاثة أنواع من أدوات الإدارة القائمة على أســـاس المناطق في إطار الخطة الإقليمية للإدارة البيئية: المناطق التي تحتاج إلى الحماية، والمواقع التي تحتاج إلى الحماية، والمواقع والمناطق التي تحتاج إلى التحوط.

1 - المناطق التي تحتاج إلى الحماية

37 - المناطق التي تحتاج إلى الحماية هي مناطق واســعة الامتداد ذات أهمية إيكولوجية بسـبب تفردها و/أو تنوعها البيولوجي. وهي توصف، في سياق السلطة، باستخدام المعايير العلمية المبينة في المرفق الرابع لهذه الوثيقة.

38 - والهدف من تحديد المناطق التي تحتاج إلى الحماية هو حماية ســـمات النظم الإيكولوجية على نطاق إقليمي، وهي ســـمات هامة من حيث تبادل الكتل المائية على نطاق الأحواض، وتحديد المناطق والتحولات البيولوجية الجغرافية، وترابط النظم الإيكولوجية وأداؤها لوظائفها. وبسـبب امتدادها على مسـاحات كبيرة ووصـولها إلى الأعماق السحيقة، فإنها يمكن أن تشمل العديد من الأقاليم البيولوجية الجغرافية والموائل والتدرجات الإيكولوجية.

39 - وفي هذه المناطق التي تحتاج إلى الحماية، ستُطبّق تدابير الإدارة التالية:

(أ) ســتشــملها الحماية من الآثار المباشــرة أو غير المباشــرة الناجمة عن اســتغلال الموارد المعدنية في المنطقة؛

(ب) ستشمل الحماية كل واحدة منها باعتبارها نظاما متكاملا؛

(ج) من أجل إدارة المناطق التي تحتاج إلى الحماية، ينبغي وضع مخطط لتصنيف النطاقات، حيثما تعيّن، بتصنيفات من قبيل النطاق الأساسي المشمول بالحماية الكاملة للحفاظ على استدامة التجمعات البيولوجية، والنطاق العازل بمساحة كافية لحماية النطاق الأساسي من الآثار غير المباشرة، ونطاقات ممكنة أخرى. وينبغي أن يوضـع مخطط تصـنيف النطاقات قبل تنفيذ أي أنشـطة استغلال في المناطق التي تحتاج إلى الحماية.

40 - واستنادا إلى نتائج حلقة العمل التي عُقدت في إيفورا بالبرتغال[11]، تحدد الخطة الإقليمية للإدارة البيئية ثلاث مناطق تحتاج إلى الحماية (نطاق صدع كين، ونطاق صدع فيما، وشبكة نطاق صدع رومانش)، على النحو الوارد في المرفق الأول.

2 - المواقع التي تحتاج إلى الحماية

41 - المواقع التي تحتاج إلى الحماية مواقع محدودة الامتداد توصف على أساس فردي، باستخدام المعايير العلمية الواردة في المرفق الرابع. والغرض من تحديد هذه المواقع هو إدارة الأنشطة التي يمكن أن يكون لها آثار ضارة.

42 - والهدف من إدارة المواقع التي تحتاج إلى الحماية هو الحفاظ على سلامة النظم الإيكولوجية والتجمعات الأحيائية، مثل بنية النظم الإيكولوجية ووظيفتها والسمات المرتبطة بها، من الآثار المباشرة وغير المباشرة لاستغلال الموارد المعدنية.

43 - وتطبق التدابير الإدارية التالية على جميع المواقع التي تحتاج إلى الحماية:

(أ) ستخضع المواقع إلى الحماية من الآثار المباشرة وغير المباشرة الناجمة عن استغلال الموارد المعدنية. وسيطلب من المتعاقدين العاملين بالقرب من أي موقع من هذه المواقع تقديم معلومات وبيانات كافية لكفالة عدم تعرض المواقع لأي آثار مباشرة أو غير مباشرة، قبل الموافقة على أي نشاط من أنشطة الاستغلال المقترحة؛

(ب) ستوضع مخططات لتصنيف نطاقات المواقع تشمل تصنيفات منها، على سبيل المثال، النطاق الأساسي المشمول بالحماية الكاملة، والنطاق العازل بمساحة كافية لحماية النطاق الأساسي من الآثار غير المباشرة، وربما نطاقات أخرى يمكن السماح فيها بأنشطة تتوافق والأغراض المتوخاة من إدارية المواقع. وقد تكون النطاقات العازلة غير متماثلة في مداها، بما يعكس أنشطة المتعاقدين والطابع الأوقيانوغرافي المحلي وجغرافية الموقع؛

(ج) ينبغي للمتعاقدين أن يحددوا، بناء على توجيهات اللجنة، الحدود الخاصة بما يوجد من هذه المواقع ضمن المناطق المشمولة بعقودهم، وذلك بدرجة كافية من الاستبانة والدقة تسمح بتطبيق تدابير الإدارة المبينة في الفقرة 42 أعلاه لحماية الموائل والأنواع ووظيفة النظام الإيكولوجي لكل موقع؛

(د) يجوز للمتعاقدين أن يعدوا وصفا واضحا، من خلال رسم خرائط مفصلة (تشمل السمات الفيزيائية والبيولوجية)، لمختلف النطاقات من حيث امتدادها، استنادا إلى أهداف وغايات الخطة الإقليمية، بما في ذلك تحديد مجموعة من النطاقات المختلفة وما يقابلها من مجموعات الأنشطة المسموح بها و/أو المحظورة التي قد تختلف من نطاق لآخر؛

(هـ) ينبغي أن تقوم اللجنة باستعراض مخططات تصنيف النطاقات وحدودها بما يكفل تماشي عملية وضع الحدود مع أهداف وغايات الخطة الإقليمية. وسيولى الاعتبار الواجب لأنشطة المتعاقدين. وينبغي أن يكون تصميم مخططات تصنيف النطاقات متناسبا مع المخاطر التي تشكلها أنشطة الاستغلال.

(11) انظر: https://isa.org.jm/files/files/documents/Evora%20Workshop_3.pdf.

44 - وســيتم تجميع المعلومات المتعلقة بالنظم الإيكولوجية والتجمعات الحســاســة المكتشــفة حديثا واستخدامها في العملية المقبلة لتحديد المواقع التي تحتاج إلى الحماية على النحو التالي:

(أ) يبلغ المتعاقدون السلطة، في إطار عملية الإبلاغ السنوية التي يقومون بها، باكتشاف أي نظم إيكولوجية وتجمعات حساسة جديدة أثناء الاضطلاع بأنشطتهم الاستكشافية، ويكون الإبلاغ مشفوعا بمعلومات داعمة تشمل التشكيلة المكانية لهذه النظم الإيكولوجية والتجمعات. وستتاح هذه البيانات من خلال قاعدة بيانات السلطة الدولية لقاع البحار (DeepData)؛

(ب) بالإضافة إلى أنشطة الاستكشاف التي يقوم بها المتعاقدون، يمكن أيضا للأوساط العلمية البحرية أن تكتشف نظما إيكولوجية وتجمعات حساسة جديدة، لذلك فإنها تشجِّع هذه الأوساط على إبلاغ السلطة بهذه الاكتشافات لكي تنظر اللجنة في تصنيفها؛

(ج) ستنظر اللجنة فيما إذا كانت هناك حاجة إلى مزيد من المناقشة أو إلى اتخاذ إجراءات مناسبة، استنادا إلى المعلومات الواردة، وستقدم توصيتها إلى المجلس في أول فرصة متاحة، مع مراعاة الجدول الزمني للاجتماعات.

45 - وتحدد الخطة الإقليمية 11 نظاما إيكولوجيا نشــطا للمنافث، تأكد وجودها بالملاحظة المباشــرة، باعتبارها مواقع تحتاج إلى الحماية[12]. وتقع هذه المواقع ضــمن المناطق المشــمولة بعقود الاســتكشــاف الحالية، على النحو الوارد في المرفق الثاني. وتمثل هذه المواقع مجموع عدد النظم الإيكولوجية للمنافث المكتشــفة حتى الآن. ويشــمل كل موقع تم تحديده من المواقع التي تحتاج إلى الحماية النظام الإيكولوجي للمنافث بكامله، وهذا الأخير يمكن أن يشتمل على منافث متعددة (انظر المرفق الثاني).

3 - المواقع والمناطق التي تحتاج إلى التحوط

46 - المواقع والمناطق التي تحتاج إلى التحوط هي إما مواقع محدودة الامتداد أو مناطق واسعة الامتداد يُتوقع أن لها سمات قد تعطي الموقع أو المنطقة قيمة حفظ مهمة.

47 - ومتى أُتيحت للسلطة معلومات علمية بعد إجراء مزيد من البحوث والمراقبة المباشرة، قامت اللجنة بتقييم ما إذا كان ينبغي تصــنيف الموقع أو المنطقة التي تحتاج إلى التحوط موقعا أو منطقة تحتاج إلى الحماية، ثم تقدم التوصــية إلى المجلس في أول فرصــة متاحة، مع مراعاة الجدول الزمني للاجتماعات. ويمكن للجنة أن تستعرض ما تُزوَّد به السلطة من معلومات تتوصل إليها الأوساط العلمية للمساعدة في تقييم ما إذا كان ينبغي تصنيف الموقع أو المنطقة التي تحتاج إلى التحوط بوصفها موقعا أو منطقة تحتاج إلى الحماية. وإذا تبين أن الموقع أو المنطقة لا تفي بمعايير المواقع أو المناطق التي تحتاج إلى الحماية، يمكن آنذاك رفع تصنيف الموقع أو المنطقة التي تحتاج إلى التحوّط.

48 - ويُطلب من المتعاقدين الذين يعتزمون القيام بأنشطة الاستغلال في الموقع أو المنطقة التي تحتاج إلى التحوط تطبيق نهج تحوطي وإبلاغ الســلطة بالاكتشــافات المتصــلة بالنظم الإيكولوجية والتجمعات الحســاســة لكي تجري اللجنة تقييما بشــأن تصــنيف الموقع أو المنطقة التي تحتاج إلى التحوط. ولا يجوز

(12) انظر الوصف الكامل للمواقع الـ 11 الوارد في التذييل 1-1 للمرفق التاسع في تقرير حلقة العمل التي عُقدت في إيفورا، البرتغال، المتاح على الرابط: https://www.isa.org.jm/files/files/documents/Evora%20Workshop_3.pdf.

للمتعاقدين البدء في أنشـطة الاسـتغلال إلا بعد أن تفرغ اللجنة من تحديد صـنف الموقع أو المنطقة التي تحتاج إلى التحوط.

49 - وتحدد الخطة الإقليمية 12 نظاما من نظم المنافث الحرارية المائية النشطة المستدل عليها بوصفها مواقع تحتاج إلى التحوط، اسـتنادا إلى العثور على رشـاشـات حرارية مائية في عمود الماء، ولكنها غير مرتبطة بعمليات الرصـد الموقعي المرتبطة بمواقع المنافث النشـطة، ومناطق الموائل المحتملة للمرجان الثُماني بالمياه الباردة، المستمدة من نماذج ملاءمة الموائل، بوصفها مناطق تحتاج إلى التحوط، على النحو الوارد في المرفق الثالث. ويمكن إضافة مواقع ومناطق إضافية تحتاج إلى التحوط إلى الإصدارات المستقبلية من الخطة الإقليمية للإدارة البيئية.

جيم - إجراءات الإدارة غير المكانية

50 - تم تحديد إجراءات أخرى للإدارة غير المكانية خلال حلقات عمل الخبراء لاسـتكمال أدوات الإدارة القائمة على أساس المناطق، ولكفالة الإدارة البيئية السليمة لأنشطة الاستكشاف والاستغلال بطريقة تتسق مع أهداف وغايات الخطة الإقليمية للإدارة البيئية.

1 - على صعيد المنطقة التي تشملها الخطة الإقليمية للإدارة البيئية

51 - سـتطبق السـلطة إجراءات الإدارة غير المكانية التالية على الصـعيد الإقليمي (انظر الشـكل أعلاه للاطلاع على النطاق الجغرافي للخطة الإقليمية للإدارة البيئية):

(أ) تقييم الآثار التراكمية المحتملة في المنطقة المشمولة بالخطة الإقليمية؛

(ب) تقييم الآثار المحتملة العابرة للحدود في المناطق الخاضعة لولاية الدول الساحلية؛

(ج) وضـع عتبات متعددة بالاسـتناد إلى المعارف العلمية، بحيث تكفل إمكانية الكشـف في الوقت المناسب عن المناطق التي تقترب فيها الآثار من التسبب في أضرار جسيمة. وسيعتمد تحديد العتبات لما يمكن اعتباره "ضـررا جسـيما" للنظم الإيكولوجية البحرية وتنوعها البيولوجي على الأطر والاسـتراتيجيات القائمة، إلى جانب الاستفادة من التعاون مع الخبراء. وينبغي وضع العتبات وبروتوكولات الرصد قبل بدء أي نشاط من أنشطة الاستغلال.

2 - على صعيد المناطق المشمولة بعقود

52 - ستطبق الخطة الإقليمية إجراءات الإدارة غير المكانية التالية على صعيد المناطق المشمولة بعقود:

(أ) في المواقع التي تحتاج إلى الحماية، سيكفل المتعاقدون إدارة الرشـاش الناجم عن التعدين للتقليل إلى أدنى حد ممكن من الآثار الضارة على تجمعات المنافث؛

(ب) ينبغي للمتعاقدين أن يرصـدوا النشـاط الحراري المائي لمراقبة انقطاع أو تعطل التدفقات الحرارية المائية التي تعتمد عليها تجمعات المنافث والتي قد تنشأ عن أنشطة الاستغلال؛

(ج) سـيقوم المتعاقدون برصـد الموائل الحسـاسـة، مثل الموائل المرجانية والإسـفنجية الأحيائية المنشـأ، والتجمعات الكبيرة من الأحياء داخل المناطق المشـمولة بالعقود والمناطق المحيطة بها التي قد تتأثر بأنشطة الاستغلال. وينبغي استهداف هذه الموائل والتجمعات في خطة الإدارة والرصد البيئيين؛

(د) سيدير المتعاقدون على نحو نشط أعمال إزالة أي رواسب تغطي الموارد المعدنية (طبقة الغطاء) وإعادة ترسيبها لتجنب إلحاق ضرر جسيم بالبيئة البحرية في المناطق المحيطة بالمنطقة المشمولة بالعقد؛

(هـ) ينبغي للمتعاقدين التحكم في تحرير المعادن وانتشارها خارج المناطق المشمولة بالعقود بسبب أنشطة الاستغلال. وينبغي تصريف رشاش نزح المياه (الجسيمات والملوثات وكيمياء المياه المعدلة كيميائيا) بأقرب ما يمكن من قاع البحر، بالنظر إلى أن الإطلاق في منتصف المياه قد يكون له آثار أوسع نطاقا تتجاوز المناطق المشمولة بالعقود[13]؛

(و) ينبغي للمتعاقدين التحكم في مستويات الضوضاء في المحيطات، الصادرة عن السفن السطحية ومضخات أنابيب الرفع، ولا سيما في قناة تثبيت الصوت وتحديد مداه، وعن معدات التعدين في قاع البحر، لتجنب التشويش على أشكال التواصل فيما بين الأحياء البحرية السطحية، ولا سيما الثدييات البحرية[14]؛

(ز) ينبغي للمتعاقدين التحكم في الضوء الصادر عن السفن لتجنب جذب الطيور والأسماك وتعطيل سلوكها، ما دام بالإمكان القيام بذلك بأمان؛

(ح) ينبغي للمتعاقدين منع إدخال الأنواع الغازية عن طريق السفن والأجزاء الأخرى من البنية التحتية للإنتاج؛

(ط) ينبغي للمتعاقدين تطبيق الوقف المؤقت لعمليات التعدين خلال الأحداث البيولوجية الهامة (على سبيل المثال، تجمعات السرء الكبرى).

تاسعا - الفجوات المعرفية واستراتيجية التنفيذ

53 - في سياق تنفيذ الخطة الإقليمية، حُددت الأولويات التالية لسد الفجوات المعرفية. ويمكن تعديل القائمة لمراعاة ما يُتوصل إليه من أدلة علمية جديدة. ويرد موجز لهذا الفرع في المرفق الخامس.

ألف - البحوث اللازمة على الصعيد الإقليمي لتعزيز فهم شامل لخط الأساس البيئي الإقليمي، والاختلافات المكانية والزمنية

(أ) **إعداد خرائط عالية الاستبانة تبين قياسات الأعماق والسمات الجيولوجية على نطاق الإقليم** - ينبغي مواصلة بذل الجهود لتجميع البيانات والمعلومات من مصادر مختلفة، بما في ذلك قاعدة بيانات السلطة الدولية لقاع البحار (DeepData)، بغية تكوين المعارف بالمورفولوجيا والجيولوجيا على نطاق الإقليم، وذلك من أجل توفير خط أساس إقليمي وتوجيه جهود أخذ العينات في المستقبل؛

(13) هذه النقاط لا تُعتبر ذات أهمية على الصعيد الإقليمي إلا إذا خضعت مواقع متعددة داخل منطقة ما لأنشطة استغلال في نفس الوقت.

(14) المنظمة البحرية الدولية، الخطوط التوجيهية بشأن الحد من الضجيج تحت الماء الناجم عن السفن التجارية للتخفيف من تأثيراتها السلبية على الأحياء البحرية (2014)؛ واتفاقية التنوع البيولوجي، ومعاهدة الأنواع المهاجرة، القرار 12-14 (2017).

- ينبغي للأمانة أن تواصل المناقشات مع المتعاقدين والمنظمات الدولية المختصة لتحديد كيفية استخدام البيانات الموجودة بالفعل في قاعدة بيانات السلطة ونظيرتها الواردة من مصادر أخرى لسد هذه الفجوة.

(ب) **علم البحار والمحيطات** – من شأن توضيح كيفية دوران المياه العميقة عبر المرتفع أن يتيح فهما لتشتت الرشاش وأنماط التواصل فيما بين الأنواع من خلال انتقال اليرقات. وستكون الملاحظات عبر الزمن مهمة أيضا؛

- ينبغي للأمانة أن تواصل تحديد الكيفية التي يمكن بها استخدام هذه البيانات الموجودة بالفعل في قاعدة بيانات السلطة ونظيرتها الواردة من مصادر أخرى لسد هذه الفجوة وتشجيع المتعاقدين على تعزيز جهود أخذ العينات وعلى التعاون فيما بينهم ومع الأوساط العلمية لحصر الأنماط الإقليمية لكيمياء المحيطات وتياراتها وغير ذلك من البارامترات الأوقيانوغرافية على نطاق عمود الماء برمته.

(ج) **الأنماط الإقليمية للتنوع البيولوجي** – يمكن أن تركز الخطوات العملية الأولى في هذا النطاق على المصفوفات الإيكولوجية الأساسية وعلى تجميع للبيانات الإقليمية المتاحة عن الأصناف المرتبطة بالمتغيرات المكانية والزمنية والبيئية. وينبغي وضع نماذج لتوزيع الأنواع على الصعيد الإقليمي لمجموعة من الأصناف توجد عنها معلومات كافية من حيث التوزيع أو الوفرة/الكتلة الأحيائية؛

- ينبغي للجنة، وبدعم من الأمانة، أن تحدد كيفية استخدام هذه البيانات الموجودة بالفعل في قاعدة بيانات السلطة ونظيرتها الواردة من مصادر أخرى لسد هذه الفجوة.

(د) **ترابط التجمعات الأحيائية** – يمكن أن تركز جهود الرصد والبحث الأولية على التحقق من صحة نماذج الترابط الحالية. ويمكن وضع نهج موحد باستخدام أنواع أحيائية تكون مؤشرات مناسبة لإجراء تحليلات إقليمية للترابط من أجل توفير خطوط أساس إقليمية يمكن على أساسها رصد التغيرات؛

- ينبغي للجنة، بالتعاون مع الخبراء، أن تحدد مجموعات الأنواع التي يمكن أن تكون بمثابة مؤشرات، وأن تقيّم المنهجيات التحليلية المناسبة.

(هـ) **ممرات هجرة الطيور البحرية أو الثدييات البحرية أو السلاحف البحرية أو الأسماك أو غيرها من الحيوانات الكبيرة** – يمكن تركيز الرصد والبحث في البداية على تحديد الموائل الرئيسية التي تُتخذ مناطق للتغذية والتكاثر. وينبغي تقييم الآثار المحتملة للضوء والضوضاء في المحيطات أو رشاش الرواسب على ممرات الهجرة والموائل الرئيسية؛

- ينبغي للجنة، وبدعم من الأمانة، أن تحدد كيفية استخدام هذه البيانات الموجودة بالفعل في قاعدة بيانات السلطة ونظيرتها الواردة من مصادر أخرى لسد هذه الفجوة والتعاون مع الخبراء لوضع خرائط الحساسية.

(و) **أوجه الترابط/العلاقات في السلسلة الغذائية** – هناك حاجة إلى الرصد والبحث للتركيز على القياسات على مستويات مختلفة من السلسلة الغذائية؛

- ينبغي للأمانة، بالتشاور مع اللجنة، أن تدخل في مناقشات مع المتعاقدين والأوساط العلمية والمنظمات الدولية والإقليمية المختصة لتحديد كيفية استخدام العينات والبيانات الجديدة

الموجودة بالفعل في قاعدة بيانات السلطة ونظيرتها الواردة من مصادر أخرى لسد هذه الفجوة.

(ز) **وظيفة النظام الإيكولوجي** - ستكون هناك حاجة إلى بذل جهود لوضع نموذج لوظيفة النظام الإيكولوجي على نطاق مرتفع وسط المحيط الأطلسي. وربما كان إجراء دراسات حول بنية التجمعات خطوة أولى أساسية في التوصل إلى فهم أفضل للعلاقات داخل النظام الإيكولوجي، يمكن أن تتبعها دراسات تجريبية بشأن نقاط التحول التي يشهدها النظام الإيكولوجي؛

- ينبغي للأمانة أن تشجع الأوساط العلمية على التعاون مع المتعاقدين لإجراء بحوث لسد هذه الفجوة المعرفية.

(ح) **القدرة على الصمود والتعافي** - ينبغي أن تركز أولويات الرصد والبحث على وفرة أو سلامة الأنواع المستخدمة كمؤشرات، والتغيرات في ملامح التجمعات، والسمات البيولوجية المرتبطة بالحساسية؛

- ينبغي للأمانة أن تشجع الأوساط العلمية على إجراء بحوث لسد هذه الفجوة المعرفية في إطار خطة عمل السلطة للبحث العلمي البحري دعما لعقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات من أجل التنمية المستدامة.

(ط) **تحليلات المخاطر على الصعيد الإقليمي** - ينبغي وضع وتطبيق أطر ومنهجيات، مثل تحليلات الأثر التراكمي وتخطيط السيناريوهات، لتحديد المخاطر وتقييمها، وإعداد خطط عمل للتخفيف من حدتها، ووضع العتبات الرئيسية التي تستدعي اتخاذ إجراءات إدارية؛

- ستعتمد اللجنة على النهج والخطط القائمة، وستقوم، بالتشاور مع الأمانة، بإعداد سلسلة من مناقشات الخبراء.

باء - البحوث الرامية إلى دعم الإدارة القائمة على أساس المناطق

(ي) **وضع خرائط الموائل (بالسمات الفيزيائية والبيولوجية)** - سيتعين تحديد نطاق الموائل ثم وضع خرائطها داخل المنطقة المشمولة بالخطة الإقليمية للإدارة البيئية من أجل تحديد خطوط أساس بيئية؛

- ينبغي للجنة، بدعم من الأمانة وبالتعاون مع الأوساط العلمية والمتعاقدين والمنظمات الدولية والإقليمية، أن تحدد كيفية استخدام هذه البيانات الموجودة بالفعل في قاعدة بيانات السلطة ونظيرتها الواردة من مصادر أخرى لسد هذه الفجوة.

(ك) **شبكات أدوات الإدارة القائمة على أساس المناطق** - سيكون دمج معايير الشبكات، مثل التمثيلية والترابط، مهما في التطوير المستقبلي للخطة الإقليمية للإدارة البيئية. وسيتم تقييم تصميم شبكات أدوات الإدارة القائمة على أساس المناطق في ضوء أهداف إقليمية، مثل حماية الموائل التمثيلية؛

- ينبغي للجنة، بدعم من الأمانة، أن تقود مناقشات الخبراء بشأن وضع معايير الشبكات وتطبيقها.

(ل) **مخطط تصنيف النطاقات** - هناك فجوات كبيرة في فهم وتحديد حجم وخصائص النطاقات الأساسية والعازلة والنطاقات الأخرى الممكنة؛

- ســتقوم اللجنة، بالتعاون مع الخبراء والمتعاقدين، بوضـــع نظام لتصــنيف النطاقات وإعداد وصــف واضــح للنطاقات المختلفة (مثل النطاقات الأســاســية والنطاقات العازلة) من حيث خصــائصــها البيئية وامتدادها المســاحي بالنســبة لكل موقع يحتاج إلى الحماية وكل منطقة تحتاج إلى الحماية.

(م) **وضـــع المعايير لتقييم حالة الموقع أو المنطقة التي تحتاج إلى التحوط** – يتعين تحديد هذه المعايير لتوجيه القرارات متى قُدمت بيانات علمية جديدة عن الخصــــائص البيئية أو التركيبة الأحيائية ووفرة النظم الإيكولوجية والتجمعات الحساسة؛

- ينبغي للجنة، بدعم من الأمانة، أن تقود مناقشات الخبراء بشأن وضع هذه المعايير وتطبيقها.

(ن) **تحســين المعارف بشــأن المواقع والمناطق التي تحتاج إلى الحماية والمواقع والمناطق التي تحتاج إلى التحوط** – نظرا لأن هذه النطاقات يمكن أن تقع خارج المناطق المشــــمولة بالعقود وتغطي حيزا جغرافيا كبيرا، يشـــجَّع المتعاقدون على التعاون مع المنظمات العلمية لإجراء دراســـات اســـتقصـــائية مشــتركة. وبالنســبة للمواقع والمناطق التي تحتاج إلى التحوط، يمكن أن تكون نماذج ملاءمة الموائل مفيدة لإظهار النطاقات التي يُرجح أن تُكتشـــف فيها مواقع جديدة، ويشـــجَّع المتعاقدون والعلماء على تســـجيل القياسات الكمية للنظم الإيكولوجية الحساسة المحتملة من خلال المسوحات البصرية؛

- يمكن للجنة، بالتعاون مع الخبراء، أن تيســـر جهود المســـح والبحث العلمي التعاونية مع الدول الأعضاء والمنظمات الدولية والإقليمية ومشاريع البحوث المتعددة الجنسيات.

جيم – البحوث الرامية إلى دعم الإدارة غير المكانية

(س) **سلوك وتفاعلات وتأثير الرشاشات الطبيعية والناجمة عن أنشطة الاستغلال** – سينصب التركيز هنا على التوصــيف الفيزيائي والكيميائي للرشــاشــات الحرارية المائية الطبيعية، وكذلك الرشــاشــات الناتجة عن أنشطة الاستغلال.

- ينبغي للأمانة أن تشجع المتعاقدين والأوساط العلمية على إجراء البحوث لسد هذه الفجوة المعرفية.

(ع) **الضــجيج تحت الماء** – ينبغي أيضــا رصــد أنشـطة وسـلوك اليرقات البحرية والأسـماك والثدييات البحرية لفهم آثار الضوضاء، وللاسترشاد بها في وضع العتبات ذات الصلة؛

- ينبغي للأمانة أن تشجع المتعاقدين والأوساط العلمية على سد هذه الفجوة المعرفية.

(ف) **تحديد العتبات** – ســيتم وضـــع العتبات التالية، إلى جانب مؤشـــراتها ومنهجيات قياس العتبات، لتحقيق مستويات مقبولة مما يلي:

‘1’ الملوثات السامة والجسيمات المتولدة في البيئة القاعية؛

‘2’ الملوثات السامة في المياه العائدة؛

‘3’ محتوى المياه العائدة من الجسيمات؛

‘4’ تشتت الرواسب وترسبها وتشكُّل الرواسب العالقة من جديد؛

‘5’ التغيرات في خط الأساس الإيكولوجي للموائل؛

‘6’ الآثار التراكمية؛

‘7’ الضوضاء الصادرة من السفن والضوضاء المنبعثة في عمود المياه والبيئة القاعية؛

‘8’ الضوء الصادر عن السفن وفي البيئة القاعية.

- ستقوم اللجنة، بدعم من الأمانة، باستعراض وتكييف المخططات القائمة بشأن وضع العتبات واستخدامها، حسب الاقتضاء، بالتعاون مع المنظمات الدولية والإقليمية والوطنية المختصة. وستيسر اللجنة إشراك الخبراء من خلال حلقات العمل والأفرقة العاملة لسد هذه الفجوة.

دال - أنشطة لسد الفجوات المعرفية

54 - ينبغي للسلطة أن تنفذ الخطة الإقليمية للإدارة البيئية تدريجيا على النحو الذي أوصت به اللجنة، مع مراعاة آراء الخبراء الخارجيين حسب الاقتضاء. وينبغي للمتعاقدين أن يولوا الاعتبار الواجب للتدابير والإجراءات المنطبقة الواردة في الخطة الإقليمية أثناء تنفيذ أنشطتهم في المنطقة.

55 - وقد تكون هناك حاجة إلى موارد إضافية لكفالة التنفيذ الكافي للخطة الإقليمية؛ وينبغي أن يكون هذا الأمر موضوع مقترح مفصل منفصل تقوم الأمانة بوضعه.

56 - وسيكون من الضروري اتباع نهج تعاوني في أعمال الرصد والبحث على الصعيد الإقليمي. وتحقيقا لهذه الغاية، ينبغي للأمانة أن تيسر التعاون بين المتعاقدين والدول المُزكِّية والأوساط العلمية والبرامج العلمية والمنظمات الدولية والإقليمية المختصة عند تنفيذ الأولويات. ويهدف هذا التعاون إلى الجمع بين المعارف والموارد، ودعم وضع العتبات، وتبادل أفضل الممارسات. وينبغي توجيه جهود تعاونية خاصة نحو تحقيق جملة أمور منها ما يلي: (أ) وضع آليات لاستعراض البيانات البيئية في قاعدة بيانات السلطة الدولية لقاع البحار؛ و (ب) إجراء دراسات معايرة بينية لكفالة التماسك والاتساق وقابلية المقارنة على مستوى قاعدة بيانات السلطة.

57 - وينبغي أيضا لتنفيذ برامج البحث أن يتيح فرصا لبناء قدرات الدول النامية، بما في ذلك من خلال التعاون مع المنظمات والمبادرات الدولية والإقليمية.

58 - وستؤدي التكنولوجيا دورا هاما في الإدارة والرصد البيئيين في المستقبل. وستيسر الأمانة عقد منتدى بشأن تطوير التكنولوجيا للربط بين المهندسين والمتعاقدين والعلماء، وللتوصل إلى فهم أفضل لكيفية تطور التكنولوجيا، وآثار التكنولوجيات الجديدة، وكيف يمكن للتقدم التكنولوجي أن يحسن القدرة على رصد البيئة البحرية.

عاشرا - استعراض التقدم المحرز في تنفيذ الخطة الإقليمية للإدارة البيئية

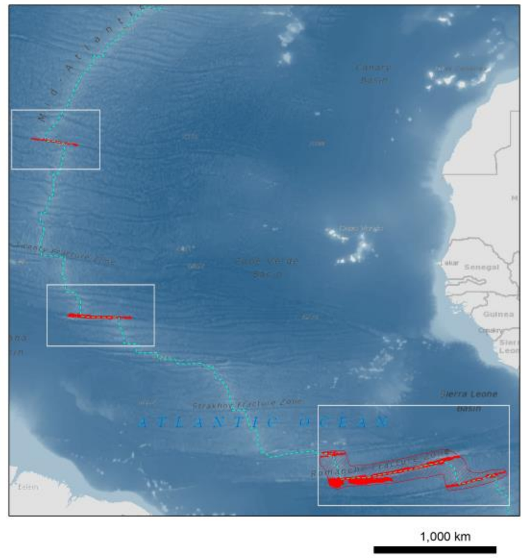
59 - من المقرر أن تستعرض اللجنة التقدم المحرز في تنفيذ الخطة الإقليمية كل خمس سنوات على الأقل، حسب الاقتضاء، مع التركيز على العناصر الرئيسية للخطة، بما في ذلك الوضع البيئي، وتدابير الإدارة، والفجوات المعرفية، واستراتيجية التنفيذ. وسيجري الاستعراض لتحديد مدى ملاءمة الخطة أو الحاجة إلى تعديلها، على أساس أفضل البيانات والمعلومات المتاحة وبما يتماشى مع قواعد وأنظمة وإجراءات السلطة الدولية لقاع البحار.

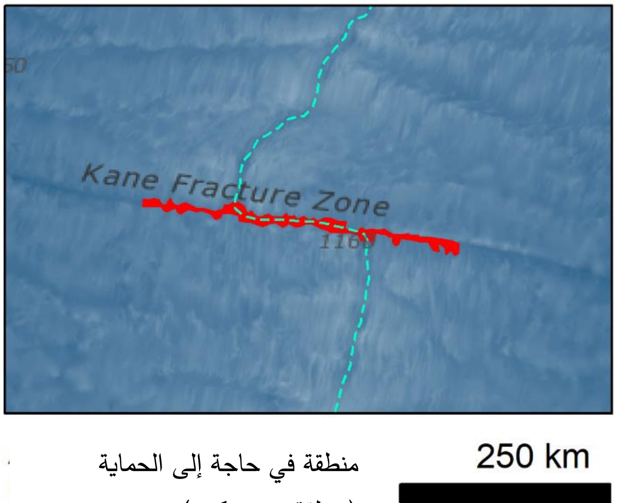
60 - وستوافي اللجنة المجلس بنتائج الاستعراض، وستقدم له عند الاقتضاء توصيات بشأن التعديلات التي ينبغي النظر فيها لتعزيز الأساس العلمي وتحسين تنفيذ الخطة.

المرفق الأول

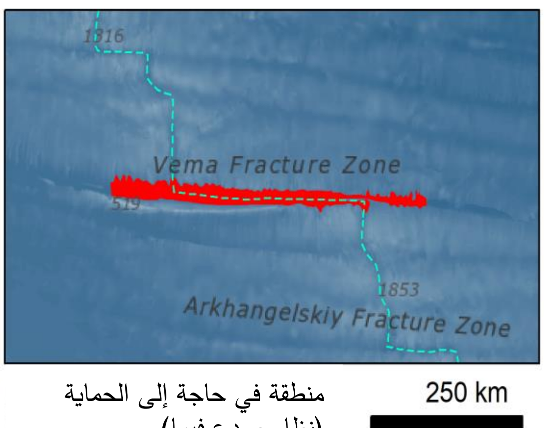
قائمة المناطق التي تحتاج إلى الحماية، مع الإحداثيات

خرائط المناطق التي تحتاج إلى الحماية: منطقة صدع كين (A)، ومنطقة صدع فيما (B)، وشبكة منطقة صدع رومانش (C)

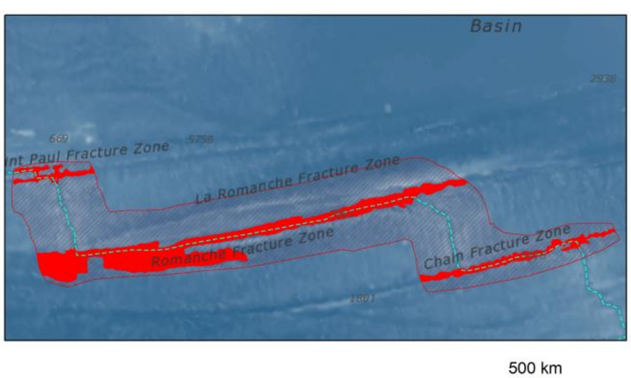




منطقة في حاجة إلى الحماية
(منطقة صدع كين)



منطقة في حاجة إلى الحماية
(نظام صدع فيما)



منطقة في حاجة إلى الحماية
(نظام منطقة صدع رومانش)

معلومات أساسية عن مناطق الصدوع

1 - مناطق الصدوع سمات طبغرافية شائعة في محيطات العالم، تنشأ من خلال التشكل الصخري للصفائح القارية. وهي تتميز بنوعين متناقضين بشدة من التضاريس. فصدوع التحويل النشطة زلزاليا تتشكل بالقرب من مرتفعات وسط المحيط حيث تتشكل القشرة المحيطية وتنزاح الصفائح القارية في اتجاهات متعارضة عند تقاطعها. وتمتد مناطق الصدوع غير النشطة زلزاليا، حيث تتحرك أجزاء الصفائح في نفس الاتجاه، إلى ما وراء صدوع التحويل، في كثير من الأحيان لمئات الكيلومترات. وفي حوض المحيط الأطلسي، تنشأ معظم مناطق الصدوع من مرتفع وسط المحيط الأطلسي، ويكاد اتجاهها يطابق تماما خطا من الغرب إلى الشرق. وهناك حوالي 300 منطقة صدوع في المتوسط كل 55 كيلومترا على طول المرتفع، تتخللها انزياحات ناتجة عن صدوع التحويل يتراوح طولها من 9 كيلومترات إلى 400 كيلومتر (Müller and Roest, 1992). ويبدو أن مناطق الصدوع العميقة الممتدة من الغرب إلى الشرق (على سبيل المثال، منطقة صدع فيما ومنطقة صدع رومانش ومنطقة صدع كين) توجه التوزيع المكاني والزماني للجبهات الحرارية والكتل المائية (Belkin and others, 2009).

1 - منطقة صدع كين

2 - إن منطقة صدع كين، باعتبارها حوضا طبوغرافيا بارزا منشقا عن مرتفع وسط المحيط الأطلسي بالقرب من خط العرض 24 درجة شمالا، يمكن تتبع تاريخها إلى خط التساوي الزمني عند 80 مليون سنة قبل العصر الحالي (اختلال مغناطيسي عند نقطة 34 مليون سنة قبل العصر الحالي)، وذلك على كلا جانبي محور المرتفع لما مجموعه حوالي 800 2 كلم. وتحدث تغيرات كبيرة في اتجاه منطقة الصدع عند نقطة حوالي 72 مليون سنة قبل العصر الحالي (اختلال عند نقطة 31 مليون سنة قبل العصر الحالي) وحوالي 53 إلى 63 مليون سنة قبل العصر الحالي (اختلال عند نقطة 21 إلى 25 مليون سنة قبل العصر الحالي)، وهي ناتجة عن تغيرات كبرى في اتجاهات الانتشار في وسط المحيط الأطلسي (Purdy and others, 1979). ويسبب صدع كين انزياح محور المرتفع على امتداد أكثر من 150 كيلومترا باتجاه جانبي أيسر (Ballu and others, 1997). ويُرمز إلى التقاطع الشرقي بين منطقة صدع كين ومرتفع وسط المحيط الأطلسي بالاختصار ”مارك“ (MARK) (الجزء من مرتفع وسط المحيط الأطلسي الواقع في منطقة صدع كين)، وهي منطقة جرى مسحها بشكل مكثف بواسطة منظومتي SeaBeam و Simrad (Gente and others, 1991). ويبلغ عرض وادي الخسف في منطقة ”مارك“ ما بين 10 كيلومترات و 17 كيلومترا بمتوسط عمق يتراوح بين 500 3 و 000 4 متر، ويصل إلى عمق 100 6 متر في الحوض العقدي عند تقاطع المرتفع وصدع التحويل. والحركة على طول جزء صدع التحويل تتجه إلى اليمين، ويبلغ معدل الانتشار الكامل المقاس في المنطقة ما يقارب 3 سنتيمترات في السنة.

3 - ويتراوح عرض وادي صدع التحويل من 6 إلى 8 كلم. ويتألف من سلسلة من الأحواض التي يبلغ عمقها 500 4 متر، تفصل بينها أحواض أكثر ضحالة. وتشير التضاريس المضطربة نسبيا لقاع الوادي إلى أن الغطاء الرسوبي ربما يكون رقيقا. ويُظهر الجدار الشمالي لمنطقة صدع كين نمطا غير منتظم مع سلسلة من القيعان العميقة التي يبلغ عمقها 500 4 متر، تفصل بينها ارتفاعات باتجاه شمالي جنوبي تمثل القشرة المحيطية التي نشأت على طول محور المرتفع باتجاه شمالي جنوبي. وباتجاه الشرق، يخفف الغطاء الرسوبي من حدة التضاريس (Auzende and others, 1994).

4 - ويتكون الجدار الجنوبي لمنطقة صدع كين من أربعة كتل جبلية متتالية. وهي تظهر مراحل مختلفة من التطور الرأسي من تقاطع المرتفع وصدع التحويل (الفترة الزمنية صفر) إلى حوالي الجزء الأوسط من منطقة صدع كين (4 إلى 5 ملايين سنة). وتصل الكتلة الجبلية الداخلية في أقصى الشرق عند تقاطع المرتفع وصدع التحويل (Auzende and others, 1994) إلى عمق يقل عن 200 1 متر، في حين تقع قمة الكتلة الجبلية الواقعة في أقصى الغرب على عمق حوالي 500 2 متر. وتظهر كل كتلة جبلية شكلا محدبا مع جدار شديد الانحدار نحو وادي صدع التحويل. وتتسم بعرض ثابت بشكل ملحوظ، عند حوالي 20 كلم، ويفصل بينها منخفضات عميقة باتجاه شمال جنوب عرضها عدة كيلومترات (Auzende and others, 1994).

5 - وتم العثور على أنواع من القشريات هدابية الأرجل (Young, 1998)، وزق البحر (Monniot and Monniot, 2003)، والإسفنج المفترس (Hestetun and others, 2015)، على أعماق مختلفة.

الموقع

6 - ربما كانت منطقة صدع كين والمجال المحيطي الذي يحيط بها المنطقة الأكثر مسحا بشكل مكثف في حوض شمال المحيط الأطلسي. وهي تقع تقريبا عند خط العرض '40°23 شمالا (انظر الشكل أعلاه)، وتسبب انزياح مرتفع وسط المحيط الأطلسي بحوالي 150 كيلومترا.

الجدول 1

نقاط الانعطاف في منطقة صدع كين

النقاط	خط الطول	خط العرض	النقاط	خط الطول	خط العرض
1	46,9892065−	23,9425133	37	45,2212396−	23,7546986
2	46,9458730−	23,9236403	38	45,1398621−	23,7544606
3	46,8666369−	23,9593322	39	45,1541388−	23,6795076
4	46,8233970−	23,9389840	40	45,0156542−	23,6638032
5	46,7938254−	23,9250680	41	44,9721101−	23,6909290
6	46,7367184−	23,8943729	42	44,9369214−	23,6617369
7	46,6596238−	23,8950868	43	44,8917116−	23,6724444
8	46,5466267−	23,8639910	44	44,8438238−	23,6683564
9	46,5275673−	23,8700657	45	44,7941537−	23,6641163
10	46,4621286−	23,8909227	46	44,7555812−	23,6696408
11	46,4507959−	23,9186683	47	44,7315466−	23,6730831
12	46,4448775−	23,9331582	48	44,6780087−	23,6366773
13	46,3890791−	23,9407724	49	44,6302088−	23,6148615
14	46,3425606−	23,9682552	50	44,5371719−	23,6153374
15	46,2955663−	23,9634963	51	44,4795617−	23,6252559
16	46,2705820−	23,9450555	52	44,4517220−	23,6081238

النقاط	خط الطول	خط العرض	النقاط	خط الطول	خط العرض
17	46,2384592−	23,9236403	53	44,4221229−	23,6083881
18	46,2220409−	23,8929453	54	44,3717721−	23,6088376
19	46,1950341−	23,8415489	55	44,3503569−	23,5895640
20	46,1539884−	23,8671281	56	44,2632686−	23,5867086
21	46,1165119−	23,8213235	57	44,2104446−	23,5824256
22	46,0778729−	23,8080737	58	44,1140764−	23,5688627
23	46,0379896−	23,8094262	59	44,0148529−	23,5517306
24	45,9707699−	23,8379797	60	43,9423067−	23,5213487
25	45,9322226−	23,8094262	61	43,9295214−	23,5211506
26	45,8274073−	23,8046673	62	43,9319845−	23,4730260
27	45,7827924−	23,8445232	63	43,9367934−	23,4385125
28	45,7631619−	23,8088313	64	43,9434964−	23,4107037
29	45,6959421−	23,8171594	65	43,9848717−	23,3996830
30	45,6626297−	23,7814675	66	44,0177083−	23,4467963
31	45,5981463−	23,8094262	67	44,0498310−	23,4225258
32	45,5400874−	23,7755189	68	44,0748153−	23,4039660
33	45,4865496−	23,7927700	69	44,0869506−	23,4703530
34	45,4503817−	23,7580298	70	44,1383469−	23,5174663
35	45,3768564−	23,7901526	71	44,1619036−	23,5096141
36	45,3083279−	23,7944356	72	44,1419161−	23,4325196
73	44,2083031−	23,4496517	109	46,1587746−	23,7497769
74	44,2604133−	23,5381676	110	46,2265892−	23,7521564
75	44,3382217−	23,5395953	111	46,2836963−	23,7652434
76	44,4180254−	23,5577506	112	46,2967833−	23,8223505
77	44,4515113−	23,5653687	113	46,3645980−	23,8401964
78	44,5609392−	23,5774287	114	46,4332999−	23,8417231
79	44,5752160−	23,5167525	115	46,4716737−	23,8425759
80	44,6116217−	23,4989065	109	46,1587746−	23,7497769
81	44,6380338−	23,5296016	110	46,2265892−	23,7521564
82	44,6473137−	23,5917055	111	46,2836963−	23,7652434
83	44,6775601−	23,5891633	112	46,2967833−	23,8223505
84	44,7236944−	23,6224006	113	46,3645980−	23,8401964
85	44,7289892−	23,6230057	114	46,4332999−	23,8417231
86	44,8236317−	23,6338220	115	46,4716737−	23,8425759
87	44,8236435−	23,6337152	109	46,1587746−	23,7497769

النقاط	خط الطول	خط العرض	النقاط	خط الطول	خط العرض
88	−44,8275578	23,5981301	110	−46,2265892	23,7521564
89	−44,8532560	23,5317431	111	−46,2836963	23,7652434
90	−44,9032544	23,5553326	112	−46,2967833	23,8223505
91	−44,9450140	23,5428405	113	−46,3645980	23,8401964
92	−44,9835613	23,5542619	114	−46,4332999	23,8417231
93	−45,0064933	23,6071720	115	−46,4716737	23,8425759
94	−45,0725506	23,6308039	109	−46,1587746	23,7497769
95	−45,1962553	23,6315615	110	−46,2265892	23,7521564
96	−45,2551470	23,6440537	111	−46,2836963	23,7652434
97	−45,3092797	23,6375101	112	−46,2967833	23,8223505
98	−45,3390230	23,6623755	113	−46,3645980	23,8401964
99	−45,4125483	23,6852183	114	−46,4332999	23,8417231
100	−45,4990417	23,7267399	115	−46,4716737	23,8425759
101	−45,5817280	23,7255502	109	−46,1587746	23,7497769
102	−45,6186369	23,7069466	110	−46,2265892	23,7521564
103	−45,6780962	23,6934275	111	−46,2836963	23,7652434
104	−45,7542389	23,7326886	112	−46,2967833	23,8223505
105	−45,8196741	23,6934275	113	−46,3645980	23,8401964
106	−45,8986722	23,7480361	114	−46,4332999	23,8417231
107	−45,9648485	23,7366899	115	−46,4716737	23,8425759
108	−46,0357292	23,7037781			

2 - منطقة صدع فيما

7 - تُعَد منطقة صدع فيما إحدى أطول خطوط مناطق الصدوع في المحيط الأطلسي، وتشمل عصور القشرة الأرضية التي تصل إلى ما يزيد عن 100 مليون سنة خلت. وعلى طول جدران منطقة الصدع، تتكشف قشرة الأرض التي تمثل عصور قاع البحر على مدى هذه الحقبة.

8 - وقد أجريت عدة دراسات على سلسلة من الحيود الناتئة إلى الجنوب من المناطق الأحدث لنطاق صدع فيما، ودُرست أيضا التخوم الصفائحية النشطة (صدع فيما المتحول) باستفاضة من حيث بنية قشرتها الأعمق (Lagabrielle and others, 1992؛ و Mamaloukas-Frangoulis and others, 1991)، وخصائص صخورها (Cannat and other, 1991؛ و Devey and others, 2018).

9 - ومن المكونات المهمة لموائل قيعان البحار العميقة الكتل المائية وحركاتها فوق قاع البحر. فهي ذات أهمية بالنسبة لكل من إمدادات المغذيات (العناصر الفلزية النزرة، والأوكسجين)، وكذلك تشتت اليرقات (التيارات القريبة من القاع). ومنطقة صدع فيما هي مجرى مهم عبر مرتفع وسط المحيط الأطلسي للمياه القاعية الباردة والكثيفة المتدفقة من غرب حوض المحيط الأطلسي إلى شرقه (Fisher and others, 1996).

10 - وتشير سجلات منشورة للمحار الحويصلي (*A. southwardae*) في منطقة صدع فيما إلى وجود موائل مختزِلة في هذه المنطقة (Krylova and others, 2010). وقد أُبلغ عن وجود مؤشـــرات لحياة ذاتية التغذّي الكيميائي لصـــدع فيما المتحول النشـط (Cannat and other, 1991؛ و Krylova and other, 2010). وفي الآونة الأخيرة، ثبت هذا الدليل بوجود اختلالات في المياه المســامية على طول مقطع عرضـــي شرق - غرب، مما يشير إلى تأَفّق السوائل الغنية بالميثان في هذه المنطقة (Devey and others, 2018). وتظهر أنماط الاتصـــال الحيواني والوفرة في المنطقة أن منطقة صـــدع فيما يمكن أن تكون مجرى تشـــتت للحوضين الغربي والشرقي. وعلى طول منطقة صدع فيما، كانت وفرة المجموعة الحيوانية العيانية أعلى بشكل عام على الجانب الشرقي منها في الغرب (Brandt and others, 2018). وقد أُبلغ بوجود موائل حية تشكل شــعابا مرجانية صــلبة (*Enallopsammia*) وشــعابا مرجانية ثُمانية (*Isididae, Corallidae*) من رحلة جيمس كوك البحرية 094 (Robinson, 2013).

الموقع

11 - تقع منطقة صـــدع فيما عند خط العرض 10° 46' شــمالا، وهي وادٍ ضـــيق يصـــل عمقه إلى قرابة 000 5 متر يجعل مرتفع وسط المحيط الأطلسي ينزاح بمقدار 320 كيلومترا (Kastens and others, 1998).

الجدول 2

نقاط الانعطاف في منطقة صدع فيما

النقاط	*خط الطول*	*خط العرض*	*النقاط*	*خط الطول*	*خط العرض*	*النقاط*	*خط الطول*	*خط العرض*
1	−44,4142454	11,0104244	19	−44,0763620	10,9809191	37	−43,5643020	10,9228602
2	−44,4028240	10,9847262	20	−44,0440013	10,9523656	38	−43,5538044	10,9504854
3	−44,3923544	10,9942441	21	−44,0116406	10,9380888	39	−43,5462181	10,9704495
4	−44,3809330	11,0237494	22	−43,9792800	10,9476066	40	−43,5090985	10,9609316
5	−44,3723669	11,0589654	23	−43,9459675	10,9951959	41	−43,4526236	10,9406359
6	−44,3419098	11,0627726	24	−43,9202693	11,0009066	42	−43,4481843	10,9390406
7	−44,3295366	11,0399297	25	−43,8905824	10,9962498	43	−43,4053540	10,9304745
8	−44,3181152	11,0189905	26	−43,8717283	10,9932923	44	−43,4018732	10,9356957
9	−44,3066938	10,9894852	27	−43,8308016	11,0037619	45	−43,3844147	10,9618834
10	−44,2933688	10,9752084	28	−43,8172856	10,9959642	46	−43,3596683	10,9628352
11	−44,2667189	11,0028101	29	−43,8060552	10,9894852	47	−43,3349219	10,9333299
12	−44,2410207	11,0266047	30	−43,7917784	10,9656905	48	−43,3246115	10,9281746
13	−44,2238886	11,0227976	31	−43,7784535	10,9352334	49	−43,3063684	10,9190531
14	−44,1962868	11,0142316	32	−43,7584660	10,9323781	50	−43,2711524	10,9142942
15	−44,1658297	10,9923405	33	−43,7384785	11,0332672	51	−43,2615039	10,9215305
16	−44,1652042	10,9922333	34	−43,6775643	11,0332672	52	−43,2521167	10,9285710
17	−44,1325173	10,9866298	35	−43,6375894	10,9790155	53	−43,2264185	10,9618834
18	−44,1030119	10,9980512	36	−43,6042769	10,9295227	54	−43,1988168	10,9590281

خط العرض	خط الطول	النقاط	خط العرض	خط الطول	النقاط	خط العرض	خط الطول	النقاط
10,8086461	41,0953732−	141	10,8824152	42,2958136−	98	10,9276192	43,1626490−	55
10,8143568	41,0439769−	142	10,8933549	42,2822484−	99	10,9609316	43,1217222−	56
10,8143568	40,9859180−	143	10,8962103	42,2717788−	100	10,9495102	43,0874580−	57
10,8160291	40,9583251−	144	10,8812439	42,2548169−	101	10,9352334	43,0769884−	58
10,8181640	40,9231003−	145	10,8676568	42,2394181−	102	10,9181013	43,0665187−	59
10,8066376	40,8858614−	146	10,8802239	42,2191173−	103	10,9266674	43,0531938−	60
10,8057908	40,8831253−	147	10,8924031	42,1994431−	104	10,9371370	43,0370134−	61
10,8046240	40,8660124−	148	10,8819335	42,1737450−	105	10,9409442	43,0122670−	62
10,8029354	40,8412468−	149	10,8786985	42,1657278−	106	10,9257156	42,9979903−	63
10,8380479	40,8330699−	150	10,8600425	42,1194933−	107	10,9085835	42,9780028−	64
10,8724157	40,8250665−	151	10,8609943	42,0595308−	108	10,9181013	42,9646778−	65
10,8809817	40,8136451−	152	10,8750728	42,0388271−	109	10,9095353	42,9570635−	66
10,8448139	40,8060308−	153	10,8771746	42,0357362−	110	10,8886475	42,9503795−	67
10,8206269	40,7992088−	154	10,8828853	41,9967131−	111	10,8857407	42,9494493−	68
10,8076943	40,7955612−	155	10,8739742	41,9837514−	112	10,8878947	42,9432564−	69
10,8056239	40,7831387−	156	10,8619460	41,9662560−	113	10,8933549	42,9275582−	70
10,8047857	40,7781093−	157	10,8628978	41,9386542−	114	10,8943067	42,8856797−	71
10,8043600	40,7755553−	158	10,8619460	41,8863061−	115	10,8835304	42,8698745−	72
10,7991283	40,7441648−	159	10,8719521	41,8634351−	116	10,8800300	42,8647404−	73
10,7867551	40,7003827−	160	10,8715271	41,8558490−	117	10,8830517	42,8609388−	74
10,7990142	40,6952066−	161	10,8724157	41,8301508−	118	10,9095353	42,8276209−	75
10,8295854	40,6822988−	162	10,8847889	41,8101633−	119	10,9019210	42,8123923−	76
10,8276818	40,6575524−	163	10,8800300	41,7521045−	120	10,8819335	42,7752727−	77
10,7848515	40,6404203−	164	10,8698149	41,7362711−	121	10,8933549	42,7457674−	78
10,7962729	40,6251917−	165	10,8609943	41,7225992−	122	10,8771746	42,7229246−	79
10,7874293	40,5536493−	166	10,8657532	41,6930938−	123	10,8790782	42,6629621−	80
10,8088444	40,5350895−	167	10,8676568	41,6464564−	124	10,8847889	42,6401193−	81
10,7810444	40,5262062−	168	10,8676568	41,6105851−	125	10,8866924	42,5934819−	82
10,7753337	40,5062187−	169	10,8676568	41,5969636−	126	10,8702592	42,5655454−	83
10,8067426	40,4871830−	170	10,8743192	41,5788797−	127	10,8676568	42,5611212−	84
10,8495332	40,4808378−	171	10,8686085	41,5512780−	128	10,8710777	42,5535951−	85
10,8552836	40,4424491−	172	10,8657983	41,5074375−	129	10,8771746	42,5401820−	86
10,8319721	40,4195786−	173	10,8638496	41,4770388−	130	10,8724613	42,5333948−	87
10,8238350	40,4115955−	174	10,8581389	41,3989925−	131	10,8533800	42,5059177−	88
10,7905622	40,3872456−	175	10,8634496	41,3770859−	132	10,8571871	42,4735571−	89

خط العرض	خط الطول	النقاط	خط العرض	خط الطول	النقاط	خط العرض	خط الطول	النقاط
10,8131274	40,3216518−	176	10,8657532	41,3675836−	133	10,8695603	42,4554731−	90
10,7760078	40,3109443−	177	10,8632096	41,3637683−	134	10,8705121	42,4345339−	91
10,7860016	40,2795354−	178	10,8429104	41,3333193−	135	10,8495728	42,4002697−	92
10,8138413	40,2488403−	179	10,8419586	41,2705016−	136	10,8762228	42,3707643−	93
10,7848515	40,2387673−	180	10,8457657	41,2352855−	137	10,8840437	42,3636235−	94
10,7829479	40,2149727−	181	10,8248265	41,1895999−	138	10,8981139	42,3507769−	95
10,8516747	40,1810257−	182	10,8227702	41,1790902−	139	10,8834115	42,3306837−	96
10,8200675	40,1597692−	183	10,8162604	41,1458178−	140	10,8695603	42,3117537−	97
10,6953838	41,4399192−	270	10,7458283	40,7041898−	227	10,7877069	40,1635763−	184
10,6725410	41,4732316−	271	10,7591533	40,7365505−	228	10,7458283	40,1664317−	185
10,6496981	41,5036887−	272	10,7639274	40,7604207−	229	10,7391659	40,1426371−	186
10,6487249	41,5038510−	273	10,7704182	40,7928747−	230	10,7629605	40,1093246−	187
10,6097232	41,5103512−	274	10,7705747	40,7936576−	231	10,8745175	40,1003620−	188
10,6021089	41,5208209−	275	10,7772372	40,8536200−	232	10,8002783	40,0796606−	189
10,6144821	41,5360494−	276	10,7772372	40,9459431−	233	10,8488194	40,0589593−	190
10,6401803	41,5455673−	277	10,7800926	41,0239894−	234	10,7620087	40,0398443−	191
10,6496330	41,5542483−	278	10,7793620	41,0572328−	235	10,8153086	40,0360372−	192
10,6868177	41,5883976−	279	10,7781890	41,1106018−	236	10,7867551	39,9836891−	193
10,6658785	41,6226618−	280	10,7743819	41,1629499−	237	10,7658139	39,9531498−	194
10,6734927	41,6445528−	281	10,7639123	41,2124427−	238	10,7521359	39,9525870−	195
10,6772999	41,6826242−	282	10,7540402	41,2160798−	239	10,7332254	39,9518089−	196
10,6896731	41,7264063−	283	10,7458283	41,2191052−	240	10,7145231	39,9524469−	197
10,7125159	41,8073080−	284	10,7420212	41,1905517−	241	10,6789395	39,9536609−	198
10,7106123	41,8882096−	285	10,7325034	41,1420107−	242	10,6849141	39,9694123−	199
10,6944320	41,9710149−	286	10,7334552	41,0687233−	243	10,6782517	40,0055801−	200
10,6896731	42,0243148−	287	10,7363105	40,9659306−	244	10,6677820	40,0236640−	201
10,7077570	42,0899879−	288	10,7401176	40,8954985−	245	10,6487463	40,0417479−	202
10,6982391	42,1870699−	289	10,7413680	40,8909974−	246	10,6601678	40,0617354−	203
10,7001427	42,2736823−	290	10,7496355	40,8612343−	247	10,6782517	40,0807711−	204
10,6991909	42,4269196−	291	10,7515391	40,8288736−	248	10,6830106	40,1407335−	205
10,6972873	42,5858676−	292	10,7277444	40,7974647−	249	10,6772999	40,1959370−	206
10,6963356	42,7533817−	293	10,6887213	40,7993683−	250	10,6953838	40,2330566−	207
10,6963356	42,9294618−	294	10,6630231	40,8079343−	251	10,6696856	40,2597065−	208
10,6953838	42,9875206−	295	10,6220964	40,8212593−	252	10,6763481	40,2835011−	209
10,7010945	43,0874580−	296	10,5954464	40,8450539−	253	10,6906249	40,2968261−	210

النقاط	خط الطول	خط العرض	النقاط	خط الطول	خط العرض	النقاط	خط الطول	خط العرض
211	40,3272832−	10,6972873	254	40,8736075−	10,5963982	297	43,2083346−	10,7077570
212	40,3567885−	10,7039498	255	40,8935949−	10,6201928	298	43,2978023−	10,7144195
213	40,3558368−	10,6772999	256	40,9097753−	10,6639749	299	43,3882219−	10,7248891
214	40,3653546−	10,6677820	257	40,9421359−	10,6925284	300	43,4672200−	10,7372623
215	40,3881974−	10,6772999	258	40,9982912−	10,7049016	301	43,5519288−	10,7458283
216	40,4015224−	10,6858659	259	41,0211341−	10,6830106	302	43,6309269−	10,7477319
217	40,4111157−	10,6906626	260	41,0373144−	10,6953838	303	43,7222982−	10,7677194
218	40,4148474−	10,6925284	261	41,0630126−	10,7134677	304	43,7519900−	10,7651847
219	40,4500634−	10,7001427	262	41,1153607−	10,7115641	305	43,8003445−	10,7610569
220	40,4786169−	10,6820588	263	41,1448660−	10,7134677	306	43,8581073−	10,7833919
221	40,4881348−	10,6915766	264	41,1724678−	10,7010945	307	43,8717283−	10,7886586
222	40,4995562−	10,7077570	265	41,2476587−	10,6991909	308	43,9221729−	10,7762855
223	40,5109776−	10,7220337	266	41,2904890−	10,7068052	309	43,9440640−	10,7562980
224	40,5614222−	10,7325034	267	41,3190426−	10,7020463	310	44,0078335−	10,7553462
225	40,6366132−	10,7382141	268	41,3809086−	10,6830106	311	44,1030119−	10,7553462
226	40,6834141−	10,7434874	269	41,4008960−	10,6972873	312	44,1374665−	10,7615729
313	44,1820101−	10,7696230	323	44,6165497−	10,8795345	333	44,5179899−	11,0294601
314	44,2362618−	10,7791408	324	44,6193874−	10,9177036	334	44,5008578−	10,9970994
315	44,3124045−	10,7791408	325	44,6196756−	10,9215791	335	44,4827739−	10,9799673
316	44,3790294−	10,7753337	326	44,6223126−	10,9735988	336	44,4665936−	11,0142316
317	44,4104383−	10,7962729	327	44,6230222−	10,9821396	337	44,4513650−	11,0561101
318	44,4627865−	10,8000801	328	44,6017470−	10,9723530	338	44,4370883−	11,0694350
319	44,5551095−	10,8057908	329	44,5798559−	10,9856780	339	44,4151972−	11,0513511
320	44,6070384−	10,8074659	330	44,5674827−	11,0294601	340	44,4142454−	11,0104244
321	44,6108045−	10,8332848	331	44,5522542−	11,0618208			
322	44,6114455−	10,8376793	332	44,5322667−	11,0570618			

3 - نظام منطقة صدع رومانش

12 - يتميز نظام منطقة صـدع رومانش بذرى حَيدية وخنادق متوازية تمتد في اتجاه شـرق غرب مقتربة من شـمال شـرق الحواف القارية البرازيلية والغرب أفريقية. وتتميز القمم عموما بطبوغرافيا وعرة، ولكنها قد تشمل أيضا مناطق مغطاة برواسب ومسطحة نسبيا ومنحدرات قليلة الميل. وقد يصل نظام منطقة صدع رومانش إلى عمق 761 7 مترا.

13 - ويؤثر نظام منطقة صـدع رومانش تأثيرا كبير على دوران المياه العميقة في المحيط الأطلسـي، الذي يحدده بشـكل رئيسـي التدفق المتجه شـمالا للمياه القاعية لأنتاركتيكا (أكثر من 000 4 متر)، والتدفق

المتجه جنوبا لمياه شمال المحيط الأطلسي العميقة (500 1−000 4 متر). وفي الجانب الغربي، تتدفق هذه الكتل المائية عبر مجاري تنشأ عن نظام صدع رومانش (Dunn and others, 2018)، حيث تربط بين البيئات العميقة في شمال المحيط الأطلسي وجنوبه (Huang and Jin, 2002). وطالما اعتُبر تأثير نظام منطقة صدع رومانش على أنماط دوران المياه العميقة في شمال المحيط الأطلسي والمياه القاعية لأنتاركتيكا عنصرا رئيسيا لاختبار فرضية تشتت المجموع الحيواني في المياه العميقة (German and others, 2011).

14 − وطالما تميز المحيط الأطلسي الاستوائي بشدة التنوع والوفرة في كائناته اليمّيّة، مقارنةً بدوامات المحيط الأطلسي شبه الاستوائية الشمالية والجنوبية المجاورة. وفي الجوهر، فُسِّر ذلك بتأثير أنماط الدوران السطحي المعقدة، ودرجات الحرارة المرتفعة، وأنظمة الإنتاجية. وتوجد بيانات تدعم هذه الأنماط في دراسات معينة عن العوالق والسوابح الدقيقة تركز على الساطعات (Gibbons, 1997)، وعلى الأسماك الفانوسية وغيرها من أسماك الأعماق المتوسطة (Bakus, 1977)، ورأسيات الأرجل (Rosa and others, 2008؛ و Perez and Bolstad, 2011). وتتركز في المنطقة أيضا كميات كبيرة من مصيد الأسماك اليمّية الكبيرة، بما في ذلك التونة الصفراء الزعنفة (*Thunnus albacares*)، والتونة السندرية (*Thunnus obesus*)، وسمك أبو سيف (*Xiphias gladius*) (https://iccat.org) (Fonteneau and Soubrier, 1996). والمنطقة أرض تغذية لتجمع السلاحف الملس (*Demochelis coriacea*) في غرب أفريقيا، وسلاحف ردلي الزيتونية (*Lepidochelys olivacea*) (وكلاهما مهدد بشدة بالانقراض، وفقا لمعايير الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والموارد الطبيعية) (Billes and others, 2006؛ و Fretey and others, 2007؛ و Georges and others, 2007؛ و Witt and others, 2011؛ و Da Silva and others 2011).

15 − وتتوفر بيانات محدودة عن المجموع الحيواني القاعي والقاعي اليمّي، ولكن النماذج تميل إلى التنبؤ بكتلة أحيائية عالية نسبيا في قاع البحر، ولا سيما في المنطقة الاستوائية الغربية (Wei and others, 2010). وكشفت أيضا البيانات المستمدة من المسوح التي أجريت في مرتفع وسط المحيط الأطلسي الجنوبي عن وجود تنوع قاعي مرتفع (Perez and others, 2012).

الموقع

16 − تمتد المنطقة حوالي 300 كيلومتر عبر حوض المحيط الأطلسي الاستوائي من الحدود الغربية لحوض غينيا (10 درجات غربا) في الشرق إلى الحد الشمالي الشرقي للحافة القارية البرازيلية (32 درجة غربا) في الغرب، وتشمل ثلاث مناطق صدوع رئيسية، هي: سانت بول، وورومانش، وتشين.

الجدول 3

نقاط الانعطاف في منظومة منطقة صدع رومانش

النقاط	خط الطول	خط العرض	النقاط	خط الطول	خط العرض	النقاط	خط الطول	خط العرض
1	15,7433035−	0,5282108	34	16,8685433−	0,1364343	67	17,5575127−	0,0941358−
2	15,6772096−	0,4858205	35	16,8807940−	0,1228710	68	17,6003430−	0,0955635−
3	15,6700018−	0,4802524	36	16,9101039−	0,0876991	69	17,6902867−	0,1169787−
4	15,6786903−	0,4812178	37	16,9164859−	0,0800407	70	17,7364469−	0,1162897−
5	15,7043885−	0,4683687	38	16,9293350−	0,0400658	71	17,7859410−	0,1155510−

خط العرض	خط الطول	النقاط	خط العرض	خط الطول	النقاط	خط العرض	خط الطول	النقاط
0,1326831−	17,8330543−	72	0,0365959	16,9311298−	39	0,4598314	15,7124237−	6
0,1350691−	17,8353147−	73	0,0013369−	16,9507502−	40	0,4440982	15,7272313−	7
0,1598090−	17,8587525−	74	0,0198967−	17,0064296−	41	0,4226831	15,7586402−	8
0,1639897−	17,8674357−	75	0,0170413−	17,0649643−	42	0,4112617	15,8414455−	9
0,1783688−	17,8972998−	76	0,0043738	17,1149330−	43	0,4126894	15,8871311−	10
0,2083500−	17,9615452−	77	0,0150768	17,1290158−	44	0,3984126	15,9071186−	11
0,2226267−	18,0200800−	78	0,0314997	17,1506249−	45	0,3841358	15,9656533−	12
0,2226267−	18,0200800−	79	0,0100402	17,1469461−	46	0,3941296	15,9999176−	13
0,2540356−	18,0729040−	80	0,0184690−	17,1420588−	47	0,4064610	16,0180902−	14
0,2540356−	18,1014575−	81	0,0506896−	17,0957417−	48	0,4212554	16,0398925−	15
0,2447368−	18,1266972−	82	0,0556777−	17,0885713−	49	0,4255384	16,0969996−	16
0,2440419−	18,1285834−	83	0,0641546−	17,0763857−	50	0,4112617	16,1441129−	17
0,2469520−	18,1324125−	84	0,0884251−	17,0992285−	51	0,3710291	16,1856866−	18
0,2711677−	18,1642753−	85	0,0941358−	17,1491972−	52	0,3684314	16,1883709−	19
0,2911552−	18,2085333−	86	0,0780044−	17,1929826−	53	0,3194708	16,2589652−	20
0,2940106−	18,2485082−	87	0,0741484−	17,2034489−	54	0,3070413	16,2768868−	21
0,2919991−	18,2597151−	88	0,0632612−	17,2166281−	55	0,2870538	16,3611197−	22
0,2840168−	18,3041876−	89	0,0470225−	17,2362855−	56	0,2385128	16,4582018−	23
0,3011489−	18,3798545−	90	0,0284627−	17,2648390−	57	0,2028209	16,5581391−	24
0,3225641−	18,4341062−	91	0,0264567−	17,2768751−	58	0,2013932	16,5981141−	25
0,3339855−	18,4969239−	92	0,0227520−	17,2991033−	59	0,2076113	16,6090872−	26
0,3439792−	18,5383266−	93	0,0398841−	17,3547827−	60	0,2256637	16,6409444−	27
0,3568283−	18,6016202−	94	0,0446651−	17,3593644−	61	0,2413682	16,6709256−	28
0,3482267−	18,6302924−	95	0,0514395−	17,3658566−	62	0,2421078	16,7116082−	29
0,3454069−	18,6396916−	96	0,0741484−	17,3876192−	63	0,2427958	16,7494478−	30
0,3872854−	18,7234486−	97	0,0755760−	17,4490093−	64	0,2102183	16,7893816−	31
0,3948997−	18,7976878−	98	0,0761722−	17,4540338−	65	0,1985379	16,8036995−	32
0,4139354−	18,8890591−	99	0,0855698−	17,5332422−	66	0,1671290	16,8408191−	33
1,4266340−	22,0984761−	186	0,9355133−	21,7310873−	143	0,4348747−	18,9575876−	100
1,4304411−	22,1993653−	187	0,9374887−	21,7765224−	144	0,4462961−	19,0527660−	101
1,4343917−	22,2218533−	188	0,9393204−	21,8186515−	145	0,4596210−	19,1403302−	102
1,4551875−	22,3402294−	189	0,9545489−	21,9347692−	146	0,4799076−	19,1701634−	103
1,4666089−	22,4544435−	190	0,9964275−	22,0356584−	147	0,4919817−	19,1879194−	104
1,4886539−	22,5103432−	191	1,0249810−	22,1079940−	148	0,4850706−	19,2242026−	105
1,5199089−	22,5895969−	192	1,0511168−	22,1147699−	149	0,4843674−	19,2278944−	106

خط العرض	خط الطول	النقاط	خط العرض	خط الطول	النقاط	خط العرض	خط الطول	النقاط
1,5389446−	22,7533038−	193	1,0763773−	22,1213189−	150	0,4843674−	19,3078443−	107
1,5408481−	22,9360464−	194	1,1257355−	22,1135256−	151	0,4881746−	19,3858906−	108
1,5713052−	22,9931535−	195	1,1487130−	22,1098975−	152	0,4805603−	19,4410941−	109
1,5427517−	23,0902355−	196	1,1601344−	22,0394655−	153	0,4843674−	19,4962976−	110
1,5713052−	23,2710745−	197	1,1296773−	21,9519013−	154	0,5110670−	19,4962976−	111
1,5294267−	23,4252636−	198	1,0763773−	21,8453015−	155	0,5300531−	19,4962976−	112
1,5226280−	23,4703826−	199	1,1182559−	21,7786766−	156	0,5605102−	19,5857653−	113
1,5084875−	23,5642241−	200	1,1087380−	21,7101481−	157	0,5795459−	19,6561973−	114
1,5046803−	23,6708240−	201	1,1296773−	21,6359089−	158	0,5833530−	19,7380508−	115
1,4933158−	23,6941213−	202	1,1011237−	21,6035482−	159	0,5882279−	19,8002061−	116
1,4666089−	23,7488703−	203	1,1030273−	21,3846378−	160	0,5909673−	19,8351328−	117
1,4799339−	23,8668915−	204	1,0725702−	21,3579879−	161	0,6252315−	19,9112756−	118
1,4532840−	23,9297093−	205	1,0364024−	21,3027844−	162	0,6300946−	19,9204613−	119
1,3980805−	23,9449379−	206	1,0383060−	21,1999916−	163	0,6594958−	19,9759969−	120
1,3048056−	23,9335164−	207	0,9964275−	21,1124275−	164	0,6841113−	20,0457409−	121
1,3034935−	23,9339910−	208	1,0344988−	21,0534168−	165	0,6937600−	20,0730789−	122
1,2336739−	23,9592449−	209	1,0820880−	20,9734670−	166	0,6937600−	20,1036332−	123
1,2153379−	23,9658771−	210	1,1030273−	20,8364100−	167	0,6937600−	20,1587395−	124
1,1963022−	24,1676554−	211	1,1315808−	20,7336173−	168	0,7032779−	20,1663538−	125
1,2305664−	24,3028088−	212	1,1577639−	20,7227829−	169	0,7045733−	20,1685128−	126
1,2714387−	24,3096208−	213	1,1715987−	20,7170582−	170	0,7204100−	20,1949073−	127
1,2990949−	24,3142302−	214	1,1867843−	20,7107745−	171	0,7147849−	20,2297826−	128
1,3447925−	24,3151822−	215	1,3009985−	20,6669924−	172	0,7108921−	20,2539179−	129
1,4818375−	24,3180373−	216	1,3124199−	20,7431351−	173	0,7126109−	20,3080600−	130
1,5498997−	24,3069251−	217	1,3029903−	20,7696558−	174	0,7146993−	20,3738428−	131
1,5751124−	24,3028088−	218	1,2819628−	20,8287957−	175	0,7070850−	20,4880569−	132
1,5779253−	24,4378293−	219	1,2724449−	20,9277813−	176	0,7375421−	20,6346317−	133
1,5789195−	24,4855514−	220	1,2876735−	21,0305740−	177	0,7851313−	20,7526530−	134
1,5732088−	24,5179121−	221	1,3029020−	21,1847631−	178	0,8003599−	20,8992278−	135
1,6015403−	24,5481324−	222	1,3485877−	21,3123022−	179	0,8422384−	21,0819704−	136
1,6017623−	24,5483692−	223	1,3790448−	21,4227092−	180	0,8498527−	21,1695345−	137
1,6274390−	24,5523194−	224	1,4037912−	21,5559590−	181	0,8707919−	21,2875558−	138
1,7254943−	24,5674049−	225	1,4075983−	21,6701731−	182	0,8898276−	21,3960592−	139
1,7864085−	24,7292082−	226	1,4114055−	21,8243622−	183	0,9050561−	21,5540554−	140
1,7521443−	24,9804793−	227	1,4095019−	21,9538049−	184	0,9173044−	21,6367311−	141

خط العرض	خط الطول	النقاط	خط العرض	خط الطول	النقاط	خط العرض	خط الطول	النقاط
1,6664837−	25,1460898−	228	1,4120702−	21,9754926−	185	0,9202847−	21,6568482−	142
1,0024951−	22,5424835−	315	1,0885707−	24,5479608−	272	1,6322194−	25,2279432−	229
0,9653755−	22,4339801−	316	1,0957699−	24,5279058−	273	1,6235196−	25,3310983−	230
0,9187381−	22,3026339−	317	1,0881557−	24,4850755−	274	1,6131804−	25,3364423−	231
0,8944977−	22,2713908−	318	1,0929146−	24,4403416−	275	1,5573415−	25,3653032−	232
0,8759078−	22,2474304−	319	1,0881557−	24,3832346−	276	1,4844442−	25,3952779−	233
0,8406917−	22,1646251−	320	1,0586504−	24,2775865−	277	1,4091952−	25,4188246−	234
0,8378569−	22,1573532−	321	1,0434218−	24,2071545−	278	1,3321670−	25,4357646−	235
0,8188007−	22,1084699−	322	1,0367593−	24,1519510−	279	1,2642300−	25,4450205−	236
0,8113222−	22,0675875−	323	1,0329522−	24,0938921−	280	1,1315198−	25,4580336−	237
0,8045239−	22,0304235−	324	1,0377111−	24,0491583−	281	1,1245182−	25,4587202−	238
0,7902472−	21,9533290−	325	1,0481807−	24,0053762−	282	1,1243620−	25,4587543−	239
0,7750186−	21,8809934−	326	1,0386629−	23,9615941−	283	1,1178989−	25,4125894−	240
0,7635972−	21,8029471−	327	1,0272415−	23,9206674−	284	1,1335428−	25,3555352−	241
0,7648400−	21,7883437−	328	1,0281933−	23,8702228−	285	1,1381244−	25,3388261−	242
0,7674043−	21,7582132−	329	1,0158201−	23,8359585−	286	1,1339656−	25,3341129−	243
0,7531276−	21,6858776−	330	1,0348557−	23,7607676−	287	1,1202784−	25,3186007−	244
0,7359954−	21,5983134−	331	1,0281933−	23,7207926−	288	1,1143297−	25,2507861−	245
0,7264776−	21,4926653−	332	1,0167718−	23,6836730−	289	1,1274168−	25,1948687−	246
0,7102973−	21,4650636−	333	1,0053504−	23,6532159−	290	1,1143297−	25,1460898−	247
0,7160080−	21,3993905−	334	1,0072540−	23,5999160−	291	1,1000530−	25,0794649−	248
0,7083937−	21,3698852−	335	0,9967844−	23,5190143−	292	1,0953539−	25,0101540−	249
0,7026830−	21,3061156−	336	0,9882183−	23,4561966−	293	1,0952941−	25,0092708−	250
0,6893580−	21,2480568−	337	0,9853630−	23,3971859−	294	1,1143297−	24,9664405−	251
0,6769848−	21,2099854−	338	0,9644237−	23,2982004−	295	1,1421581−	24,9190292−	252
0,6655634−	21,1871426−	339	0,9606166−	23,2020701−	296	1,1464525−	24,9117129−	253
0,6646116−	21,1585890−	340	0,9534476−	23,1897098−	297	1,1476422−	24,8546058−	254
0,6674670−	21,1071927−	341	0,9464002−	23,1775592−	298	1,1417843−	24,8396682−	255
0,6569973−	21,0710249−	342	0,9330148−	23,1544809−	299	1,1238476−	24,7939295−	256
0,6436724−	21,0358088−	343	0,9101720−	23,1240238−	300	1,0938664−	24,8077304−	257
0,6408170−	21,0015446−	344	0,9187381−	23,0926149−	301	1,0710236−	24,7858394−	258
0,6293956−	20,9358715−	345	0,9092202−	22,9888704−	302	1,0700718−	24,7477680−	259
0,6246367−	20,8873305−	346	0,9006541−	22,8708492−	303	1,0668322−	24,7420988−	260
0,6046492−	20,7988145−	347	0,8757276−	22,8181635−	304	1,0548432−	24,7211180−	261
0,5983435−	20,7750469−	348	0,8587756−	22,7823332−	305	1,0348557−	24,6954199−	262

خط العرض	خط الطول	النقاط	خط العرض	خط الطول	النقاط	خط العرض	خط الطول	النقاط
0,5799028−	20,7055396−	349	0,8616310−	22,6966726−	306	1,0357208−	24,6729291−	263
0,5570600−	20,6198791−	350	0,8694913−	22,6955167−	307	1,0358075−	24,6706735−	264
0,5427832−	20,5532541−	351	0,9263523−	22,6871548−	308	1,0529397−	24,6468789−	265
0,5180368−	20,4599793−	352	0,9422695−	22,7021356−	309	1,0358075−	24,6173735−	266
0,5047118−	20,3914508−	353	0,9425327−	22,7023833−	310	1,0120129−	24,6107111−	267
0,4675922−	20,2743813−	354	0,9691826−	22,7157083−	311	1,0043986−	24,5469415−	268
0,4457012−	20,2020457−	355	0,9808827−	22,7071053−	312	1,0272415−	24,5536040−	269
0,4409423−	20,1525529−	356	1,0015433−	22,6919137−	313	1,0529397−	24,5650254−	270
0,4457012−	20,1259029−	357	1,0082058−	22,6081567−	314	1,0824450−	24,5650254−	271
0,2319693	17,2791158−	444	0,1068660−	18,5335676−	401	0,4504601−	20,0983012−	358
0,2262586	17,2315266−	445	0,0960573−	18,5173547−	402	0,4333280−	20,0535673−	359
0,2319693	17,1820338−	446	0,0926903−	18,5123042−	403	0,4171477−	20,0354834−	360
0,2510050	17,1420588−	447	0,0916374−	18,5107248−	404	0,4000156−	20,0069299−	361
0,2776549	17,1268303−	448	0,0821196−	18,4859784−	405	0,3981120−	19,9726657−	362
0,2985942	17,1363481−	449	0,0829424−	18,4777502−	406	0,3847870−	19,9431603−	363
0,3185136	17,1150060−	450	0,0831143−	18,4760312−	407	0,3733656−	19,9088961−	364
0,3252442	17,1077946−	451	0,0859267−	18,4479070−	408	0,3686067−	19,8632105−	365
0,3309549	17,0583018−	452	0,0821196−	18,3803304−	409	0,3628960−	19,8394158−	366
0,3461834	17,0183269−	453	0,0668910−	18,3508250−	410	0,3524263−	19,8118141−	367
0,3595084	16,9440877−	454	0,0450000−	18,2861037−	411	0,3533781−	19,7718391−	368
0,3766405	16,8888842−	455	0,0221571−	18,2204306−	412	0,3391013−	19,7204428−	369
0,3717129	16,8482317−	456	0,0171536−	18,2134256−	413	0,3319015−	19,7111859−	370
0,3690262	16,8260664−	457	0,0016375	18,1871181−	414	0,3257764−	19,7033107−	371
0,3576048	16,7918022−	458	0,0206732	18,1528539−	415	0,3164862−	19,6673113−	372
0,3595084	16,7594415−	459	0,0259066	18,1490477−	416	0,3105478−	19,6443000−	373
0,4026706	16,7386597−	460	0,0416124	18,1376253−	417	0,3090632−	19,6301963−	374
0,4109048	16,7346951−	461	0,0454195	18,1109754−	418	0,3067407−	19,6081322−	375
0,4299404	16,7175630−	462	0,0625517	18,0976504−	419	0,3010300−	19,5424591−	376
0,4508797	16,6547452−	463	0,0845790	18,0929302−	420	0,2991264−	19,4863038−	377
0,4527833	16,5557597−	464	0,0892016	18,0919397−	421	0,2991308−	19,4862398−	378
0,4520889	16,5404827−	465	0,0940606	18,0514486−	422	0,3029335−	19,4311003−	379
0,4508797	16,5138811−	466	0,0949123	18,0443505−	423	0,3324389−	19,4377628−	380
0,4410100	16,5073013−	467	0,0720695	18,0500612−	424	0,3464097−	19,4481116−	381
0,4365895	16,5043544−	468	0,0758767	18,0024719−	425	0,3581370−	19,4567985−	382
0,4280369	16,4986526−	469	0,0949123	17,9605934−	426	0,3609924−	19,4263414−	383

النقاط	خط الطول	خط العرض	النقاط	خط الطول	خط العرض	النقاط	خط الطول	خط العرض
384	19,4120646−	0,3467156−	427	17,8406686−	0,1215623	470	16,4713381−	0,4305976
385	19,3302112−	0,3324389−	428	17,7721401−	0,1329837	471	16,4377384−	0,4337476
386	19,2455024−	0,3200657−	429	17,7484158−	0,1263936	472	16,3939563−	0,4375547
387	19,1864917−	0,3000782−	430	17,7378759−	0,1234659	473	16,3444635−	0,4375547
388	19,1132043−	0,2905603−	431	17,6535564−	0,1422035	474	16,3254278−	0,4432654
389	19,0770923−	0,2796773−	432	17,6350832−	0,1463087	475	16,2492851−	0,4489761
390	19,0437241−	0,2696211−	433	17,6321382−	0,1457732	476	16,2416708−	0,4832404
391	19,0104116−	0,2524890−	434	17,5932047−	0,1386944	477	16,1902744−	0,4889511
392	18,9152332−	0,2334533−	435	17,5721965−	0,1557635	478	16,1614530−	0,5004797
393	18,8570271−	0,2142968−	436	17,5627476−	0,1634408	479	16,1522031−	0,5041796
394	18,8400422−	0,2087069−	437	17,5061609−	0,1667694	480	16,1122281−	0,5327332
395	18,7991155−	0,1963337−	438	17,4980262−	0,1672480	481	16,0341818−	0,5289260
396	18,7534298−	0,1753944−	439	17,4953944−	0,1685639	482	16,0040498−	0,5289260
397	18,7010817−	0,1573105−	440	17,4561477−	0,1881872	483	15,9523283−	0,5289260
398	18,6553960−	0,1458891−	441	17,4256906−	0,2015122	484	15,9104498−	0,5251189
399	18,6192282−	0,1401784−	442	17,3781014−	0,2034158	485	15,8704749−	0,5289260
400	18,5754462−	0,1297088−	443	17,3228979−	0,2224514	486	15,8381142−	0,5441546
487	15,7829107−	0,5460581						
488	15,7804302−	0,5485387						
489	15,7433035−	0,5282108						

المراجع

Auzende, J.M. and others (1994). Observation of sections of oceanic crust and mantle cropping out on the southern wall of Kane FZ (N. Atlantic). *Terra Nova*, vol. 6, No. 2, pp. 143–148.

Bakus, G.J. (1977). Marine Research in Alaska (1975–1976). Twenty-eighth Alaska Science Conference, Alaska Division, American Association for the Advancement of Science. September, Anchorage, Alaska. V. 4 Current Research, pp. 39–49.

Ballu, V. and others (1997). Crustal structure of the Mid-Atlantic Ridge south of the Kane Fracture Zone from seafloor and sea surface gravity data. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, American Geophysical Union, 1997, 103 (B2),10.1029/97JB02542.

Belkin, I. M., Cornillon, P. C. and Sherman, K. (2009). Fronts in large marine ecosystems. *Progress in Oceanography*, vol. 81, Nos. 1–4, pp. 223–236.

Billes, A. and others (2006). First evidence of leatherback movement from Africa to South America. *Marine Turtle News*, vol.111, pp.13–14.

Brandt, A. and others (2018). Composition of abyssal macrofauna along the Vema Fracture Zone and the hadal Puerto Rico Trench, northern tropical Atlantic. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, vol. 148, pp. 35–44.

Cannat, M. and others (1991). A geological cross-section of the Vema Fracture Zone transverse ridge, Atlantic Ocean. *Journal of Geodynamics*, vol. 13, pp. 97–117. Available at https://doi.org/10.1016/0264-3707(91)90034-C.

Da Silva, A.C.C.D. and others (2011). Satellite-tracking highlights multiple foraging strategies and threats for olive ridley turtles in Brazil. *Marine Ecology Progress Series*, vol. 443, pp. 237–247.

Dunn, D.C. and others (2018). A strategy for the conservation of biodiversity on mid-ocean ridges from deep-sea mining. *Science Advances*, vol. 4, No. 7: eaar4313. Available at https://doi.org/10.1126/sciadv.aar4313.

Devey, C. W. and others (2018). Habitat characterization of the Vema Fracture Zone and Puerto Rico Trench. *Deep Sea Research. Part II: Topical Studies in Oceanography*, vol. 148, pp. 7–20. DOI: 10.1016/j.dsr2.2018.02.003.

Fischer, J. and others (1996). Deep water masses and transports in the Vema Fracture Zone. *Deep Sea Research*, vol. 43 (Part 1), pp. 1067–1074. DOI: 10.1016/0967-0637(96)00044-1.

Fonteneau, A. and Soubrier, P. P. (1996). Interactions between tuna fisheries: A global review with specific examples from the Atlantic Ocean. In: Shomura, R.S., Majkowski, J. and Harman, R.F., eds. Status of Interactions of Pacific Tuna Fisheries in 1995. Proceeding of the Second Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Expert Consultation on Interactions of Pacific Tuna Fisheries, Shimizu, Japan, 23–31 January 1995. FAO Fisheries Technical Paper, No. 365 (Rome, FAO, 1996).

Fretey, J., Billes, A. and Tiwari, M. (2007). Leatherback, *Dermochelys coriacea*, nesting along the Atlantic coast of Africa. *Chelonian Conservation and Biology*, vol. 6, pp.126–129.

Gebruk, A. V., Budaeva, N. E. and King, N. J. (2010). Bathyal benthic fauna of the Mid-Atlantic Ridge between the Azores and the Reykjanes Ridge. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, vol. 90, No. 1, pp. 1–14.

Georges, J.Y. and others (2007). Meta-analysis of movements in Atlantic leatherback turtles during the nesting season: conservation implications. *Marine Ecology Progress Series*, vol. 338, pp. 225–232.

German, C. R. and others (2011). Deep-water chemosynthetic ecosystem research during the census of marine life decade and beyond: a proposed deep-ocean road map. *PLOS One*, vol. 6, No. 8: e23259.

Gibbons, M. J. (1997). Pelagic biogeography of the South Atlantic Ocean. *Marine Biology*, vol. 129, pp. 757–768.

Hastetun, J. and others (2015). *Cladorhizidae* (*Porifera, Demospongiae, Poecilosclerida*) of the deep Atlantic collected during Ifremer cruises, with a biogeographic overview of the Atlantic species. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, vol. 95, No. 7, pp. 1311–1342. DOI:10.1017/S0025315413001100.

Huang, R. X. and Jin, X. (2002). Deep circulation in the South Atlantic induced by bottom-intensified mixing over the mid-ocean ridge. *Journal of Physical Oceanography*, vol. 12, pp. 1150–1164.

Kastens, K. and others (1998). The Vema Transverse Ridge (Central Atlantic). *Marine Geophysical Researches*, vol. 20, No. 6, pp. 533–556. Available at https://doi.org/10.1023/A:1004745127999.

Krylova, E.M., Sahling, H. and Janssen, R. (2010). Abyssogena: a new genus of the family *Vesicomyidae (Bivalvia)* from deep-water vents and seeps. *Journal of Molluscan Studies*, vol. 76, No. 2, pp.107–132.

Lagabrielle, Y. and others (1992). Vema Fracture Zone (central Atlantic): Techtonic and magmatic evolution of median ridge and the eastern ridge-transform intersection domain. *Journal of Geophysical Research*, vol. 97 (B12), pp. 17331–17351.

Mamaloukas-Frangoulis, V. and others(1991). In-situ study of the eastern ridge-transform intersection of the Vema Fracture Zone. *Tectonophysics*, vol. 190, pp. 55–71.

Monniot, F. and Monniot, C. (2003). Ascidies de la pente externe et bathyale de l'ouest Pacifique. *Zoosystema*, vol. 25, No. 4, pp. 681–749.

Müller, R. D. and Roest, W. R. (1992). Fracture Zones in the North Atlantic from combined Geosat and Seasat Data. *Journal of Geophysical Research*, vol. 97 (B3), pp. 3337–3350.

Perez, J.A.A. and Bolstad, K. S. R. (2011). Cephalopod diversity in micronekton trawls over the Mid-Atlantic ridge and Walvis ridge, South-Atlantic Ocean. XIV Congresso Latino Americano de Ciências do Mar – COLACMAR. Balneário Camboriu, Brazil, November, 2011.

Perez, J. and others (2012). Patterns of life on the Southern Mid-Atlantic Ridge: compiling what is known and addressing future research. *Oceanography*, vol. 25, pp. 16–31. Available at https://doi.org/10.5670/oceanog.2012.102.

Purdy, G. M., Rabinowitz, P. D. and Velterop, J. J. A. (1979). The Kane fracture zone in the central Atlantic Ocean. *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 45, No. 2, pp. 429–434.

Robinson, L. F. JCO94 Tropic Cruise Equatorial Atlantic (2013). Available at <https://www.bodc.ac.uk/resources/inventories/cruise_inventory/reports/jc094.pdf>.

Rosa, R. and others (2008). Large-scale diversity patterns of cephalopods in the Atlantic open ocean and deep sea. *Ecology*, vol. 89, No. 12, pp. 3449–3461.

Wei, C. and others. (2010). Global Patterns and Predictions of Seafloor Biomass Using Random Forests. *PlOS One*, vol. 5, No. 12, pp. 1–15.

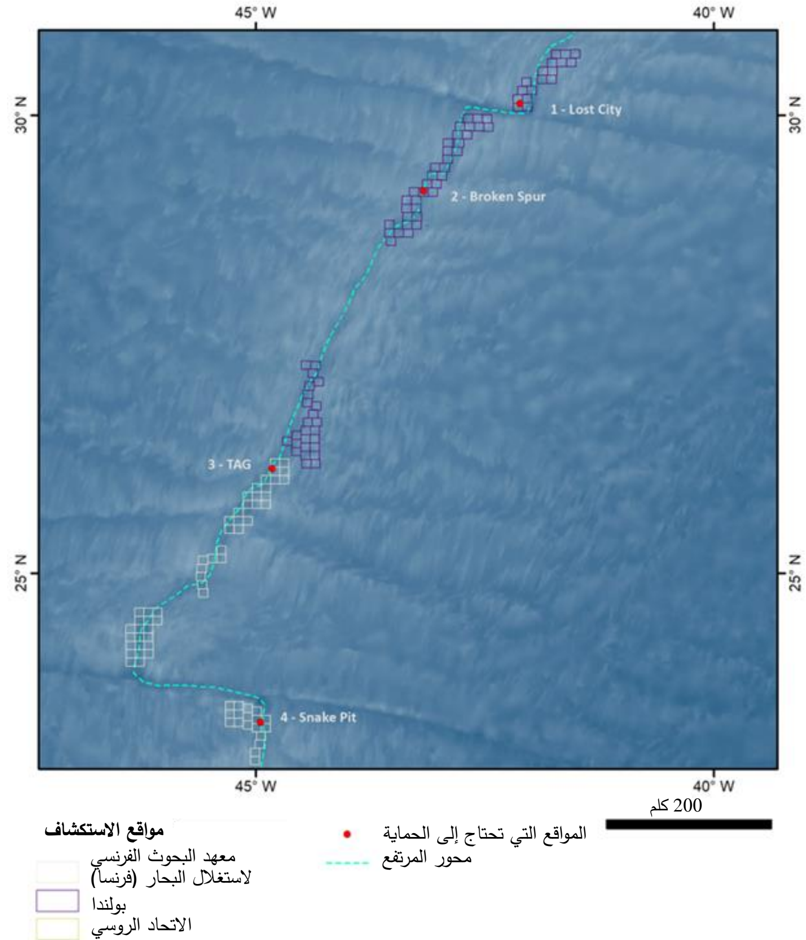
Witt, M.J. and others (2011). Tracking leatherback turtles from the world's largest rookery: assessing threats across the South Atlantic. *Proceeding of the Royal Society B*, No. 278, pp. 2338–2347.

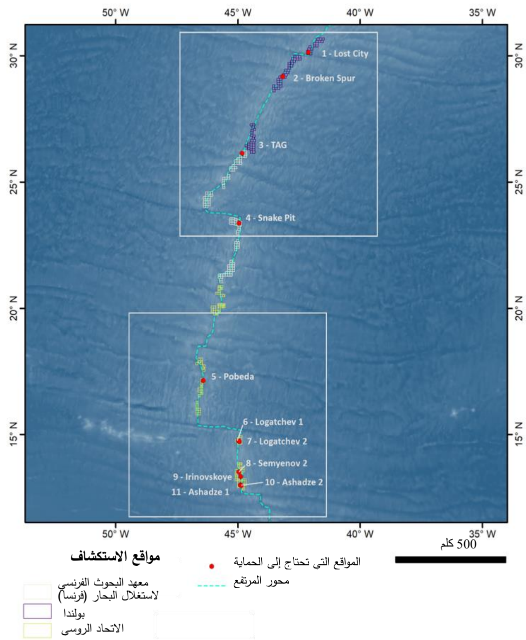
Young, P. (1998). Cirripeds (Crustacea) from the Mid-Atlantic Ridge collected by the submersible Nautile. *Cahiers de Biologie Marine*, vol. 39, pp. 109–119.

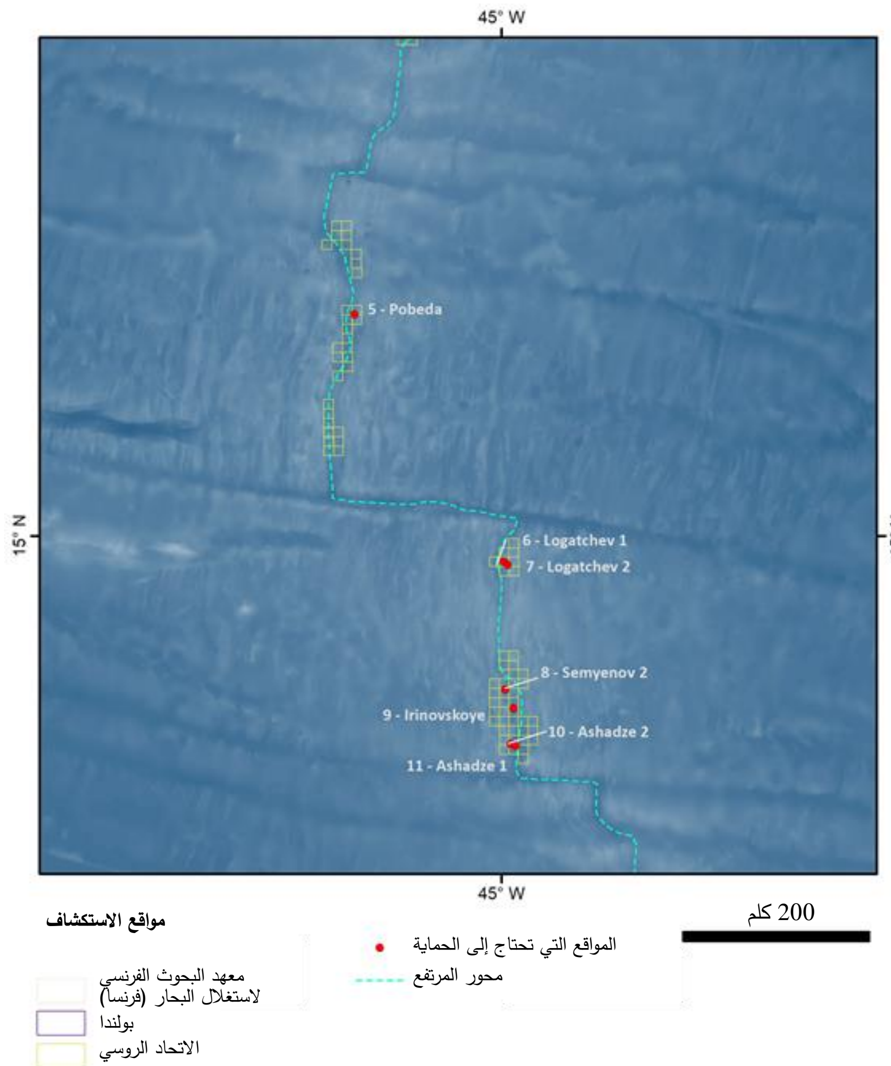
المرفق الثاني

قائمة المواقع التي تحتاج إلى الحماية، مع الإحداثيات

خرائط المواقع التي تحتاج إلى الحماية







أولا – المنافث الحرارية المائية: معلومات أساسية

1 – القصد من تحديد المواقع التي تحتاج إلى الحماية هو الحفاظ على أمثلة معينة للنظم الإيكولوجية والموائل المعرضة للاضطراب أو التأثر من الأنشطة البشرية. وفي الوقت الراهن، لم يُحدد سوى المنافث الحرارية المائية باعتبارها من سمات النظام الإيكولوجي ذات الأهمية الإقليمية التي يحتمل أنها مواقع تحتاج إلى حماية دقيقة. وتم تحديد ما مجموعه 11 موقعا على طول مرتفع وسط المحيط الأطلسي، وكان بعضها موضع بحوث أجرتها الأوساط العلمية وكذلك المتعاقدون. وركزت الدراسات على بعض المواقع لعقد من الزمن أو لمدة أطول. وإضافة إلى ذلك، تم تحديد 12 موقعا آخر يمكن الاستدلال عليها ولكن لم تُدرس. وفي الوقت الراهن، لم يتم كشف وتقييم أي مواقع دقيقة أخرى (مثل الحدائق المرجانية، والموائل الأحيائية الإسفنجية، وموائل الرواسب).

ثانيا - وصف المواقع التي تحتاج إلى الحماية[15]

1 - لوست سيتي - الرقم التعريفي للعقدة 967

2 - اكتُشف الموقع الحراري المائي لوست سيتي في عام 2000 (Kelley and other, 2001 and 2005؛ و Blackman and others, 2001) على كتلة أطلنتيس (مجمع أساسي محيطي)، خط العرض 30 درجة شمالاً، في مرتفع وسط المحيط الأطلسي، تحده من الجنوب منطقة صدع أطلنتيس. ولا يزال حتى الآن موقعاً فريداً بين النظم الحرارية المائية، يتميز بصخور الكربونات (يتراوح ارتفاعها بين 30 و 60 مترا) متناثرة النفث ومنخفضة الحرارة (90 درجة مئوية كحد أقصى) في منطقة ضحلة نسبياً (بين 720 متراً و 800 متر) من مرتفع وسط المحيط الأطلسي. ويوجد الموقع على قشرة عمرها 1,5 مليون سنة، على بعد حوالي 15 كيلومترا من محور الانتشار. وتهيمن على السوائل المنبعثة من قاع البحر الحرارة ونتائج تحول البريدوتيت إلى سربنتين مطلق للحرارة (الصخور فوق المافية) بدلا من تفاعلات مياه البحر والبازلت. والسوائل المنبعثة من موقع لوست سيتي قلوية (يتراوح فيها الجهد الهيدروجيني بين 9 و 11)، وغنية بالهيدروجين والميثان، وخالية من المعادن الذائبة. ويلاحظ أن أسماك الحطام الأطلسية (*Polyprion americanus*) وأسماك الثعابين الخانقة (*Synaphobranchus kaupi*) وسرطان البحر الذهبي الكبير تهيمن على منافث موقع لوست سيتي (Kelley and others, 2005). ويُفترض أن المنافث الحرارية المائية في موقع لوست سيتي نظير معاصرة للظروف التي يُحتمل أن تكون الحياة المبكرة على الأرض قد نشأت فيها (Sojo and others, 2016)، حيث يوجد إنتاج لاأحيائي للكربون العضوي (Proskurowski and others, 2008)، وحيث توجد ظروف مماثلة لتلك التي قد تسمح بوجود الحياة داخل محيطات الأجسام الكوكبية خارج الأرض (Judge, 2017). واعتُرف أيضا بأن موقع لوست سيتي قد يكون موقعا ذا قيمة عالمية استثنائية في أعالي البحار (Freestone and others, 2016).

الموقع

خط العرض: 30,1250

خط الطول: -42,1183

عدد مواقع المنافث داخل حقل المنافث: 4

انظر: https://vents-data.interridge.org/ventfield/lost-city.

2 - بروكن سبور - الرقم التعريفي للعقدة 663

3 - يتكون موقع بروكن سبور من ثلاث هضبات ذات نشاط حراري مائي (365 درجة مئوية) على الأقل (يصل ارتفاعها إلى 40 مترا) واثنتين من هضبات الكبريتيد المتجوية على المرتفع البركاني الجديد لوادي الخسف (3100 متر). وسوائل المنافث خالصة، بنفث منتاثر (50 درجة مئوية) في قاعدة الفوهات (Murton and others, 1994 and 1995؛ و Vereschaka and others, 2002). وترد في Rybakova and Galkin (2015) و Copley and others (1997) دراسات كمية لتجمعات الكائنات

---

(15) التوصيفات التالية ملخصات للتذييل 1 للمرفق العاشر في تقرير حلقة العمل بشأن خطة الإدارة البيئية الإقليمية لمنطقة شمال مرتفع وسط المحيط الأطلسي، https://www.isa.org.jm/files/files/documents/Evora%20Workshop_3.pdf.

التي تعيش في منافث بروكن سبور. ولم يكتشف أي تغير في كثافة الربيان على فترة 15 شهرا (Copley and others, 1997). ويختلف حقل بروكن سبور عن غيره من مواقع المنافث في مرتفع وسط المحيط الأطلسي حيث إن السوائل الحرارية المائية تحتوي على تركيزات مرتفعة من الكبريتيد وتركيزات منخفضة من الميثان (Desbruyères and others, 2000).

4 - ويعيش الربيان *Rimicaris exoculata* في تجمعات منخفضة الكثافة، باستثناء حالة وجود أعداد أكبر في بنية واحدة (Copley and others, 1997). ومن الأصناف المهيمنة الأخرى المتوطنة في المنافث الحرارية المائية النشطة المنفصلة على مرتفع وسط المحيط الأطلسي سرطان البحر (*Segonzacia mesatlantica*) والسلكيات والبطلينوس وشقائق النعمان البحرية (*Parasicyonis ingolfi*). ولعل الميزة التي ينفرد بها حقل بروكن سبور الحراري المائي عن غيره هي أنه منطقة يتداخل فيها نوعان من بلح البحر (النوع الشمالي *Bathymodiolus azoricus* والنوع الجنوبي *B. puteoserpentis*، حيث يتهاجن النوعان (O'Mullan and others, 2001؛ و Breusing and others, 2016). ويتميز حقل بروكن سبور بتنوع كبير في الموائل الصغرى ذات تدرجات الحرارة المتنوعة وتدفق السوائل والطبقات التحتية المعدنية (Murton and others, 1994 and 1995؛ و Copley, 1997). وتهيئ أنواع بلح البحر في حقل بروكن سبور بيئات أحيائية تستضيف تجمعات اللافقاريات المرتبطة بها (Rybakova and Galkin, 2015).

الموقع

خط العرض: 29,1700

خط الطول: −43,1717

عدد المنافث: ثلاث هضبات على الأقل

انظر: https://vents-data.interridge.org/ventfield/broken-spur.

3 - الانحراف الأرضي عبر المحيط الأطلسي (تاغ) - الرقم التعريفي للعقدة 1181

5 - موقع المنافث الحرارية المائية النشطة للانحراف الأرضي عبر المحيط الأطلسي (تاغ) الواقع ضمن بيئة بازلتية يعد حتى الآن أكبر جسم معروف من الكبريتيد في منظومة مرتفع وسط المحيط الأطلسي بعمق اسمي يبلغ 500 3 متر (Karson and others, 2015). وهو يشكل بيئة معقدة، يضم مجمعات من فوهات الدخان الأسود المرتفعة الحرارة ومئزراً رسوبياً كبيرا منخفض الحرارة بتدفق متناثر. وعرف الموقع نشاطا لحراريا مائيا لمدة 000 150 عام على الأقل، بنشاط دوري بدرجة حرارة مرتفعة لفترات تتراوح بين عشرات ومئات السنوات (Lalou and others 1990 and 1995). وإضافة إلى هضبة "تاغ" ذات النشاط الحراري المائي، هناك العديد من هضبات الكبريتيد غير النشطة أو الخامدة، قام بتعيينها مؤخرا Murton and others (2019). وتهيمن على الكتلة الأحيائية في موقع "تاغ" النشط تجمعات كثيفة من الربيان 'الأعمى' (*Rimicaris exoculata*) على فوهات الدخان الأسود. وهناك مؤلفات كثيرة حول استراتيجيات تغذية هذه التجمعات من الربيان، والعيون التي اكتسبتها للكشف عن مصادر الضوء الخافتة، وبيولوجيا تكاثرها وترابطها. وفي درجة الحرارة المنخفضة، في الغطاء الكبريتيدي الرسوبي، تتكاثر شقائق النعمان البحرية آكلة الربيان (*Maractis rimicarivora*). ولا يوجد بلح البحر حتى الآن في هضبة "تاغ" النشطة (Galkin and Moskalev, 1990)، رغم أنه يوجد في كل منفث من المنافث النشطة المعروفة الأخرى

على المرتفع الشمالي في وسط المحيط الأطلسي. ونظرا لأن هضبة "تاغ" النشطة تستضيف مجموعات كبيرة (Van Dover and others, 1988؛ و Gebruk and others, 1993؛ و Copley and others, 2007) ومستقرة (Copley and others, 1997 and 2007) من ربيان *Rimicaris exoculata* وربيان *Maractis rimicarivora* (Copley and others, 1997)، فإن هذه التجمعات تعتبر منبعاً مهماً لتجمعاتها الأم، أي أن الموقع مهم كمنطقة تكاثر.

الموقع

خط العرض: 26,1367

خط الطول: -44,8267

انظر: https://vents-data.interridge.org/ventfield/tag.

4 - سنيك بِت - الرقم التعريفي للعقدة 1128

6 - سمي الحقل الحراري المائي "سنيك بت"، الواقع في قمة Snake Pit Ridge، بهذا الاسم بسبب وفرة الثعابين الخانقة (*Ilyophis saldanhai*) التي لوحظت أثناء غوص ألفين (*Alvin*) في عام 1986. واكتُشف هذا الحقل المرتفع الحرارة لأول مرة خلال رحلة بحرية لمسح الموقع في إطار مشروع حفر في المحيطات في عام 1985 (Karson and others, 1987) وقام الجيولوجيون باستكشافه خلال سلسلة غوص فرنسية أجريت في عام 1988 (Gente and others, 1991). ويقع "سنيك بت" على بعد 25 كيلومترا جنوب منطقة صدع كين. ويبلغ عمق الوادي 800 3 متر وعرضه 15 كيلومترا ويتكون قاع البحر من الحمم البازلتية ذات الطابع التكتوني (Karson and others, 1987). وتكونت الأخاديد قبل فترة تتراوح بين 2850 عاما و 2500 عام، ويبلغ عمر أقدم الكبريتيدات حوالي 000 4 عام (Lalou and others, 1995). وبالتالي فإن حقل "سنيك بت" أحدث بكثير من منطقة منافث "تاغ". وتقع منطقة المنافث على الجناح الجنوبي لأعلى مخروط بركاني. وتتألف من ثلاث هضبات. والمنطقة التي تغطي مساحة 000 45 متر مربع تنقسم إلى مناطق متميزة يتسم جميعها بوجود هضبة كبيرة منحدرة يبلغ ارتفاعها عدة أمتار تعلوها منافث نشطة وخامدة (Fouquet and others, 1993؛ و Honnorez and others, 1990). ويوجد أكثر الهضبات نشاطا وأكبر رواسب الكبريتيد في أقصى الشرق، وقد تم الحفر فيه خلال المرحلة 106 من مشروع الحفر في المحيطات (Fouquet and others, 1993). ويتميز حقل "سنيك بت" خاصة بتنوعه الجيوكيميائي والمعدني الكبير (Fouquet and others, 1993؛ و Honnorez and others, 1990؛ و Kase and others, 1990).

7 - وكان في المنطقة النشطة ما لا يقل عن 12 بنية نشطة يفصل بينها جدار منحدر من الفوهات غير النشطة السليمة، وكتل الكبريتيد الضخمة، ورواسب حرارية مائية (Karson and others, 1987؛ و Karson and Brown, 1988). وتُنفث السوائل المرتفعة الحرارة (366 درجة مئوية) من فوهات الدخان الأسود بينما تتسرب السوائل المنخفضة الحرارة (226 درجة مئوية) من قباب الكبريتيد (Karson and Brown, 1988).

8 - ويقع حقل "سنيك بت" على بعد حوالي 300 كيلومتر جنوب حقل "تاغ"، ويضم أربعة مواقع نشطة معروفة هي: Moose (Elan)، و Beehive (les Ruches)، و Fir Tree (le Sapin)،

و Nail (le Clou)، وموقع نشـط غير موصـوف بشـكل جيد (La Falaise)، إضـافة إلى عدة مواقع منخفضـة الحرارة. ويوجد نشـاط النفث الرئيسـي للحقل في موقع Les Ruches (100 متر مربع). وتحتوي هذه الهضبة على مجمع من العديد من بنيات الكبريتيد النشطة (بارتفاع 10 أمتار تقريباً) إضافة إلى فوهات غير نشـطة. ويتميز موقع Elan (500 3 متر، 80 مترا مربعا) خاصـة بوجود فوهات ذات قنوات رأسـية وخلايا كبيرة وحافات تجعلها تشـبه قرون الوعل؛ ولم يُذكر وجود هذا النوع من البنيات في أي مكان آخر. وفي وسط منطقة المنافث، يوجد موقع Le Sapin (بضعة أمتار مربعة) وهو عبارة عن هضبة يبلغ ارتفاعها 22 مترا يتميز بمناطق تدفق متناثر منخفضـة الحرارة. وفي الجزء الغربي، يشـكل الموقعان le Clou (40 متراً مربعاً) و La Falaise مساحة كبيرة بين الشمال والجنوب تتراوح بين حوالي 130 متراً و 160 متراً، بارتفاع يبلغ 65 متراً.

9 - والنبكات الكبريتيدية في حقل "سنيك بت" صغيرة الحجم مقارنة بحقل "تاغ"، ولكن أسطح الفوهات المرتفعة الحرارة تقطنها تجمعات كثيفة من إربيان *Rimicaris exoculata* (Segonzac, 1992). كما لوحظت ثلاثة أنواع أخرى من الإربيان (*Rimicaris chacei* و *Mirocaris fortunata* و *Alvinocaris markensis*). ولوحظت أحواض الإربيان ومناطق وضع بيض بطنيات الأقدام (Sarrazin, pers. obs.). وبخلاف حقل "تاغ"، يستضيف حقل "سنيك بت" بلح البحر (*Bathymodiolus puteoserpentis*) الذي يقتصـر توزيعه على موقعي Elan و Le Clou (Vereshchaka and others, 2002). ويمكن العثور على تجمعات كثيفة من بطنيات الأقدام *peltospirid* في الموائل المرتفعة الحرارة (Sarrazin and others, in prep.). وتسـتوطن بطنيات الأقدام *Phymorhyncus* وشـقائق النعمان البحرية والنجوميات الهشـة المناطق الأقل نشـاطاً، في قاعدة المواقع النشـطة. وتكثر فيها أسـماك الإيلبوت (*Pachycara thermophilum*) بصـفة خاصـة (Sarrazin, pers. obs.). وقدم Segonzac and others (1992) وصفاً للتجمع البيولوجي في حقل "سنيك بت" لأول مرة، وأفاد Turnipseed and others (2003) بدراسة كمية للتنوع البيولوجي المرتبط بأحواض بلح البحر في حقل "سنيك بت". وعلى غرار مواقع المنافث النشطة الأخرى على مرتفع وسط المحيط الأطلسي، زار العلماء حقل "سنيك بت" مراراً وتكراراً، ويرجع السبب في ذلك جزئياً إلى موقعه داخل المنطقة المشـمولة بالعقد بتزكية من فرنسـا (رحلات بيكوس البحرية في عامي 2014 و 2018؛ ورحلة هيرمين البحرية في عام 2017). وركزت دراسـات بيولوجية أُجريت مؤخراً على الترابط (Breusing and others, 2016)، وقدرات التحمل الفسـيولوجية (Ravaux and others, 2019)، والمتكافلات الميكروبية (Zbinden and others, 2017؛ و Apremont and others, 2018) والعناصر الفلزية النزرة (Demina and Galkin, 2016).

الموقع

خط العرض: 23,3683

خط الطول: -44,9500

عدد مواقع المنافث داخل منطقة المنافث: 4

انظر: https://vents-data.interridge.org/ventfield/snake-pit.

5 - بوبيدا

مقدمة

10 - أثناء تجميع الصـور بالفيديو في هذه المنطقة، سجلت مؤشـرات على وجود نشـاط حراري مائي حديث. فقد اكتُشفت حقول واسعة من أصداف *Bathymodiolus puteoserpentis* و *Thyasira sp*، وأُخذت عينات من ذوات الصدفتين باستخدام كلّاب تلفزيوني وملباب جيولوجي مربع.

الموقع

بوبيدا 1

العمق: 1950–2400

خط العرض: 17,145

خط الطول: -46,408

بوبيدا 2

العمق: 2800–3100

خط العرض: 17,138

خط الطول: -46,403

6 - لوغاتشيف 1 - الرقم التعريفي للعقدة 960

11 - اكتُشفت منطقة "لوغاتشيف 1"، التي يتراوح عمقها بين 900 2 متر و 050 3 متراً، والتي كانت تُعرف سابقا باسم "14-45"، في الفترة 1993-1994 خلال الرحلة البحرية السابعة لسفينة الأبحاث *البروفيسور لوغاتشيف* (Batuyev and others, 1994). وتمتد منطقة لوغاتشيف-1 على مسافة 600 متر تقريباً تمتد من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي، وتضم ما لا يقل عن تسعة مواقع حرارية مائية مختلفة الأحجام والأنواع (ترد بدءا من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرق) وهي: كويست، وآنياز غاردن، وإيرينا-2، والموقع F، والموقع B، و وإيرينا-1، وكانديلابرا، وآنا - لويز، والموقع A (Borowski and others, 2008؛ و Fouquet and others, 2008). ومن الخصائص الجيولوجية الرئيسية للنظام الحراري المائي لوغاتشيف-1 ارتباطه بصخور الغابرو والبيريدوتيت، وموقعه قرب الجزء العلوي من الجدار المتصدع ونشوء "فوهات داخنة". وتشمل المجموعة المتنوعة من الموائل مجمع فوهات الدخان النشطة (إيرينا-2)، و "الفوهة الداخنة" (آنا-لويز)، وكتلة الكبريتيد الكبيرة الحجم (إيرينا-1) ومواقع التدفق المتناثر (آنياز غاردن والموقع F).

12 - ووصف Gebruk and others (2000) تجمع الكائنات البحرية في منافث لوغاتشيف. ونشر Van Dover and Doerries (2005) دراسة كمية لأحواض بلح البحر. ونشر Southward and others (2001) تحليل التكافل بين ذوات الصدفتين (*Bathymodiolus* و *Thyasira* و *Abyssogena*) والبكتيريا، استنادا إلى الملاحظات النسيجية (تقنية المجهر الإلكتروني النافذ)، ونظائر النيتروجين والكربون المستقرة. وأبرز سمة بيولوجية في هذا الحقل الحراري المائي هي وجود عدد كبير من محاريات *vesicomyid* في موقع "آنياز غاردن" إلى جانب تجمعات صغيرة من محاريات *Parathyasira*

وبلح البحر *Bathymodiolus puteoserpentis*. وهذه هي المجموعة الوحيدة من محاريات *vesicomyid* التي يعرف أنها تعيش شمال خط الاستواء في مرتفع وسط المحيط الأطلسي. وأُشير إلى المحار باعتباره من نوع *Ectenagena* aff. *kaikoi* في Gebruk and others (2000)، ولكن ظهر أنه ينتمي إلى الجنس والنوع الجديدين *Abyssogena southwardae* (Krylova and others, 2010). وأما الكتلة الأحيائية في حوض بلح البحر في موقع إيرينا-2 فتجاوزت 70 كلغ في المتر المربع (الوزن الرطب مع الأصداف)، وكان ذلك أكبر وزن معروف لمناطق المنافث في مرتفع وسط المحيط الأطلسي (Gebruk and others, 2000). ويهيمن بلح البحر عموماً على منطقة لوغاتشيف، ويمكن أن يعزى ذلك إلى وجود نوعين من المتكافلات في خياشيمها هما: مؤكسد الميثان (النوع السائد) ومؤكسد الكبريت (Southward and others, 2001). ويعد وجود السرب الكبير من إربيان *Rimicaris exoculata* سمة من سمات مجمع فوهات إيرينا-2. ومن السمات البارزة لحقل لوغاتشيف الوفرة الكمية للنجوميات الهشة *Ophioctenella acies* (ففي موقع إيرينا -2، تتجاوز حصتها في الوفرة 80 في المائة (Van Dover and Doerries, 2005))، وكتلة أحيائية عالية وكثافة أنواع *Phymorhynchus* (*P. moskalevi* و *P. ovatus* و *P. carinatus*) (Gebruk and others, 2010).

13 - ودرس Gebruk and others (2010) ديناميات التجمع لفترة عشر سنوات في موقع لوغاتشيف. وحدث أهم تغيير في التجمع في موقع إيرينا-2 استنادا إلى مقارنة البيانات من آذار/مارس 2007 وتموز/يوليه 1997. فقد زادت كثافة أعداد بطنيات الأقدام المفترسة *Phymorchynchus spp.* زيادة كبيرة، أكثر من أربع مرات. كما لوحظت بعض الزيادة في وفرة النجوميات الهشة *Ophioctenella acies*. وخلال فترة السنوات العشر نفسها، اختفى تجمع محاريات *vesicomyid* من آنياز غاردن، دون أي علامات تدل على الانتعاش في منطقة لوغاتشيف-1 بأكملها (Gebruk and others, 2010).

الموقع

خط العرض: 14,7520

خط الطول: -44,9785

عدد مواقع المنافث داخل منطقة المنافث: 10

انظر: https://vents-data.interridge.org/ventfield/logatchev.

7 - لوغاتشيف 2 - الرقم التعريفي للعقدة 961

14 - تقع منطقة "لوغاتشيف-2" على بعد 5,5 كيلومترات جنوب شرق "لوغاتشيف-1" بعمق يتراوح بين 2640 و 2760 متراً. واكتُشفت هذه المنطقة أيضا في الفترة 1993-1994 بالتزامن مع اكتشاف منطقة لوغاتشيف-1 (Batuyev and others, 1994).

15 - وتم العثور على حقل واسع (عرضه عشرات الأمتار) من أصداف بلح البحر الميتة (*B. puteoserpensis*)على منحدر الهضبة التي كانت تعلوها فوهة ضعيفة النشاط تقذف مياهاً متلألئة. وكانت أصداف بلح البحر لا تزال تحتفظ بغشائها، مما يدل على انهيار كارثي حدث مؤخرا لتجمع كبير، على ما يبدو نتيجة لتباطؤ سريع في النشاط الحراري المائي. ولم يُعثر سوى على عدد قليل من بلح البحر الحي، ومن إربيان *Chorocaris chacei* و *Mirocaris fortunata* على الفوهة النشطة الوحيدة (Gebruk and others, 2010).

الموقع

خط العرض: 14,7200

خط الطول: –44,9380

عدد مواقع المنافث داخل منطقة المنافث: 1

انظر: https://vents-data.interridge.org/ventfield/logatchev-2.

8 - سيمينوف –2 – الرقم التعريفي للعقدة 1122

16 - اكتُشف هذا الحقل في الرحلة البحرية الثلاثين لسفينة الأبحاث *البروفيسور لوغاتشيف* في عام 2007 (Bel'tenev and others, 2007). ويشمل خمسة مواقع للمنافث، أحدها موقع نشط، وهو سيمينوف–2 (Bel'tenev and others, 2009). وتتراوح المسافة من محور المرتفع بين 0,5 كيلومتر (سيمينوف–4) و 10,5 كيلومترات (سيمينوف–1) (Cherkashov and others, 2017). ويقع موقع سيمينوف–2 النشط على بعد 3,5 كيلومترات من المحور بعمق يتراوح بين 360 2 و 580 2 متراً ويرتبط بتركيبات بازلتية. ويتكون هذا الموقع من راسبين (تلال الكبريتيد وحصيلة تفككها). وأبعاد الرواسب هي 600 × 400 متر و 200 × 175 مترا، على التوالي. وتختلف تقديرات عمر هذا الموقع من 3,1 آلاف إلى 76 ألف عام (Cherkashov and others, 2017).

17 - وتأتي المعلومات عن الكائنات الحية من محطة الكلّاب التلفزيوني الوحيدة (المحطة 275) وتم التقاطها عند خط العرض '13°30,82 شمالا وخط الطول '44°57,78 غربا، على عمق 441 2 متراً. وتم أولاً تحديد ما لا يقل عن 12 صنفاً في هذه العينة، بما في ذلك بلح البحر *Bathymodiolus puteoserpentis*، وبطنيات الأقدام *Phymorhynchus ovatus*، وشوكيات *Amathys lutzi* و *Levensteiniella sp.*، و *pycnogonid Sericosura heteroscela*، وإربيان *Alvinocaris markensis* و *Opaepele susannae*، وسرطان البحر *Segonzacia mesatlantica*، والنجوميات الهشة (Bel'tenev and others, 2009) *Ophioctenella acies*.

18 - ويكتسي سجل إربيان *O. susannae* (ست وحدات في العينة) أهمية خاصة. فقد عُثر على هذا النوع على مرتفع وسط البحر الأطلسي في موقعين جنوب خط الاستواء، هما: ليليبوت ('9°32 جنوباً، 500 1 متر) وسيسترز بيك ('4°48 جنوباً، 2986 متراً) (Komai and others, 2007). وللسجل الجديد لإربيان *O. susannae* شمال خط الاستواء أهمية في فهم العلاقات بين أحياء المنفس الحراري المائي شمال وجنوب خط الاستواء على مرتفع وسط المحيط الأطلسي.

الموقع

خط العرض: 13,5137

خط الطول: –44,9630

عدد مواقع المنافث داخل منطقة المنافث: 5

انظر: https://vents-data.interridge.org/ventfield/semyenov.

9 - إيرينوفسكو – الرقم التعريفي للعقدة 982 (سابقا، مرتفع وسط المحيط الأطلسي، مجمعات أساسي محيطي عند خط العرض ’19 13 شمالاً)

19 - يقع الحقل الحراري المائي إيرينوفسكو، الذي تم استكشافه خلال عمليتي الغوص 553 و 557 بمركبة مشغلة من بعد، في المنطقة الشمالية من السطح المموج على خط العرض 138200 درجة شمالاً، على بعد 1,8 كيلومتر من حد الجدار السفلي في اتجاه الامتداد. وتبلغ الهضبات الملتئمة ارتفاعاً يتراوح بين 10 أمتار و 20 متراً فوق قاع البحر المحيط، مما يخفي تموّج سطح الانفصال على مساحة تتراوح بين 300 و 200 متر في اتجاه الامتداد عرضاً وطولاً، على التوالي. وخلال اثنتين من عمليات الغطس بمركبة مشغلة من بعد، تم تحديد فوهتين نشطتين في قمة الهضبتين الحراريتين المائيين، أكتيف بوت (Active Pot) وبينكل ريدج (Pinnacle Ridge). وتظهر كلاهما سوائل فوهات الدخان الأسود عند 365 درجة مئوية من هياكل في شكل مرجل يتراوح ارتفاعها بين 1 و 2 متر ولها فتحات خروج كبيرة (قطرها عشرات السنتيمترات)، مرتبطة بوضوح بالحرارة المرتفعة للغاية والتدفقات الكتلية. ولم يلاحَظ وجود مجموعة حيوانية عيانية مرتبطة بها في الاستكشافات الأولية، في حين اقتصرت الحصائر البكتيرية والتدفق المتناثر في درجات الحرارة المنخفضة على المنطقة المجاورة مباشرة لهذين المنفثين النشطين. وتوجد في الهضبات الحرارية المائية القريبة مداخن حرارية مائية ساقطة وقائمة، يصل ارتفاعها إلى 10 أمتار (Escartin and others, 2017).

الموقع

خط العرض: 13,3333

خط الطول: –44,9000

انظر: https://vents-data.interridge.org/ventfield/mar-13-19n-occ.

10 - أشادزي 2 – الرقم التعريفي للعقدة 647

20 - اكتُشف موقع أشادزي 2 من خلال رصد اختلالات الجهد الكهربائي التي سجلها نظام Rift المقطور في الأعماق خلال رحلة بحرية عام 2003 (Fouquet and others, 2008). ويوجد حقل لفوهات الدخان الأسود على صخور البريدوتيت المتحولة إلى صخور سربنتين، على بعد 2,5 ميل شمال غرب أشادزي 1؛ والجزء الشمالي من مصطبة واسعة؛ وحفرة صغيرة نشطة تحتوي على خليط من الكربونات والكبريتيدات الغنية بالنحاس. ويقول Fouquet and others (2008): ”يوجد في موقع أشادزي 2، مجموعة كبيرة من المداخين، في منخفَض بشكل فوهة، يبلغ قطره حوالي 25 متراً في الجزء السفلي من هيكل الأخدود. وقد يدل هذا الهيكل التركيبي على الطبيعة المتفجرة أحياناً لانبعاثات السوائل الحرارية المائية“. ويلاحَظ نوعان من الرواسب الحرارية المائية، هما: الكبريتيدات الضخمة الغنية بالنحاس المرتبطة بفوهات الدخان الأسود، ومداخن الكربونات/الكبريتيدات (Fouquet and others, 2007). وتظهر البيانات المستقاة من الدراسات العلمية أن ”حقل أشادزي 2 غير عادي؛ ويمكن تفسير الحفرة الصغيرة النشطة على أنها بركان حراري مائي مكون بمزيج من الكربونات وكبريتيدات النحاس الثانوية وكلوريدات النحاس. وترتبط فوهات الكبريتيد الضخمة بفوهتي الدخان النشطتين في وسط الحفرة“ ((Fourquet and others, 2008)). ويمكن أن يعطي هذا النظام غير العادي فكرة قيمة عن الديناميات الوظيفية لنظم المنافث الحرارية المائية.

ولا تتوفر حتى الآن بيانات بيولوجية.

الموقع

خط العرض: 12,9917

خط الطول: –44,9067

انظر: https://vents-data.interridge.org/ventfield/ashadze-2.

11 - أشادزي 1 – الرقم التعريفي للعقدة 646

21 - حقل أشادزي 1 (12°58’ شمالاً، 44°51’ غرباً، 4080 متراً) هو أعمق حقل معروف من حقول المنافث الحرارية المائية النشطة على مرتفع وسط المحيط الأطلسي. ويتمحور موقع أشادزي 1 للمنافث الحرارية المائية حول مجموعة من ثلاث فوهات من فوهات الدخان الأسود البالغة النشاط. وتقع ’المدخنة الطويلة‘ التي يبلغ ارتفاعها مترين في أعلى هضبة صغيرة (Fabri and others, 2011). وثمة تنوع كبير في الموائل الصغرى، حيث توجد مجموعة من هياكل الكبريتيد، وموائل ذات تدفق مائعي مرتفع/تدفق متناثر توفر تدرجات أساسية في درجة الحرارة/السوائل/الطبقات التحتية لتجمعات الكائنات الحيوانية في المنافث الحرارية المائية (المرجع نفسه). ويوجد حقل من فوهات الدخان الأسود على صخور البريدوتيت المتحولة إلى صخور سربنتين، وعند سفح المنحدر الغربي لوادي الخسف في مرتفع وسط المحيط الأطلسي، وهو أعمق حقل من فوهات الدخان الأسود النشطة وهو معروف منذ عام 2009 (انظر: https://vents-data.interridge.org/ventfield/ashadze).

22 - وكشفت الملاحظات الأولى على هذا الموقع العديد من فوهات الدخان الصافية والسوداء وبشكل مدهش عن عدد قليل من الأنواع المتكافلة المعروفة السائدة في مناطق المنافث الأخرى على مرتفع وسط المحيط الأطلسي. وأكثر الأنواع وفرة في أشادزي–1 هي الأنواع الموجودة عادة على هامش التجمعات الحرارية المائية، وهي: شقائق النعمان البحرية *Maractis rimicarivora* وديدان *Phyllochaetopterus* المتعددة الأشواك (المرجع نفسه). وهذا الموقع، باعتباره أعمق حقل من حقول المنافث في مرتفع وسط المحيط الأطلسي، يستضيف تجمعاً أصلياً كبيراً من أحياء المنفث الحراري المائي في الأعماق (المرجع نفسه)، مما يحافظ على الترابط على طول الأجزاء العميقة من مرتفع وسط المحيط الأطلسي. ويستضيف الموقع تجمعات وفيرة من ديدان *Archinome* المتعددة الأشواك، والديدان المغشاة (Polynoidae) مثل *Iphionella* و *Levensteiniella iris*. ويوجد هناك أيضا نوعان من رخويات *Phymorhynchus* (بطنيات الأقدام)، وتعتبر مفترسة للرخويات الأخرى أو آكلة لجيفها. كما عُثر على عناكب *Pycnogonids* في قاعدة المداخن. كما أن سرطان البحر *Segonzacia mesatlantica* وأسماك الإيلبوت *Pachycara thermophilum* من آكلات اللحوم/الجيف. ويوجد هناك أيضا بعض القشريات (galatheids) (Fouquet and others, 2008). ويمكن أن يكون أشادزي–1 نقطة انطلاق لانتشار الأنواع على طول مرتفع وسط المحيط الأطلسي بين منطقة لوغاتشيف والمناطق الواقعة جنوب خط الاستواء (المرجع نفسه، 2011).

الموقع

خط العرض: 12,9733

خط الطول: –44,8633

انظر: https://vents-data.interridge.org/ventfield/ashadze.

إحداثيات المواقع التي تحتاج إلى الحماية في نظام المعلومات الجغرافية

المواقع التي تحتاج إلى الحماية	*خط الطول*	*خط العرض*
لوست سيتي	42,1183000−	30,1250000
بروكن سبور	43,1717000−	29,1700000
تاغ	44,8267000−	26,1367000
سنيك بت	44,9500000−	23,3683000
بوبيدا	46,4166670−	17,1333330
لوغاتشيف 1	44,9785000−	14,7520000
لوغاتشيف 2	44,9380000−	14,7200000
سيمينوف 2	44,9630000−	13,5137000
إيرينوفسكو	44,8833330−	13,3333330
أشادزي 2	44,9067000−	12,9917000
أشادزي 1	44,8633000−	12,9733000

المراجع

Apremont, V. and others (2018). Gill chamber and gut microbial communities of the hydrothermal shrimp *Rimicaris chacei Williams and Rona* 1986: A possible symbiosis. *PlOS One*, vol. 13, No. 11: e0206084.

Batuyev, B.N. and others (1994). Massive sulfide deposits discovered at 14°45′N, Mid-Atlantic Ridge. *BRIDGE Newsletter*, vol. 6, pp. 6–10.

Beltenev, V. and others (2007). A new hydrothermal field at 13°30′N on the Mid-Atlantic Ridge. *InterRidge News*, vol. 16, pp. 9–10.

Beltenev, V. and others (2009). New data about hydrothermal fields on the Mid-Atlantic Ridge between 11-14 N: 32nd Cruise R/V *Professor Logatchev. InterRidge News*, vol. 18, pp. 13–17.

Blackman, D., Karner, G. D. and Searle, R.C. (2001). Seafloor Mapping and Sampling of the MAR 30°N Oceanic Core Complex-MARVEL (Mid-Atlantic Ridge Vents in Extending Lithosphere) 2000. *InterRidge News*, vol. 10, No. 1, pp. 33–36.

Boetius, A. (2005). Lost city life. *Science*, vol. 307, No. 5714, pp. 1420–1422.

Borowski, C., Petersen, S. and Augustin, N. (2008). New coordinates for the hydrothermal structures in the Logatchev vent field at 14°45′N on the Mid-Atlantic Ridge: Supplement to article in *InterRidge News*, vol. 16, *InterRidge News*, vol. 17, p. 20.

Breusing, C. and others (2016). Biophysical and population genetic models predict the presence of “phantom” stepping stones connecting Mid-Atlantic Ridge vent ecosystems. *Current Biology*, vol. 26, pp. 2257–2267. DOI:10.1016/ j.cub.2016.06.062.

Cherkashov G. and others (2017). Sulfide geochronology along the Northern Equatorial Mid-Atlantic Ridge. *Ore Geology Reviews*, vol. 87, pp.147–154.

Copley, J. T. P. and others (1997). Spatial and interannual variation in the faunal distribution at Broken Spur vent field (29°N, Mid-Atlantic Ridge). *Marine Biology*, vol. 129, pp. 723–733. DOI:10.1007/s00227005t0215.

Copley, J. T. P., Jorgensen, P. B. K. and Sohn, R. A. (2007). Assessment of decadal-scale ecological change at a deep Mid-Atlantic hydrothermal vent and reproductive time-series in the shrimp *Rimicaris exoculata*. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, vol. 87, No. 4, pp. 859–867.

Desbruyères, D. and others (2000). A review of the distribution of hydrothermal vent communities along the northern Mid-Atlantic Ridge: dispersal vs. environmental controls. *Hydrobiologia*, vol. 440, pp. 201–216.

Demina, L. L. and Galkin, S. V. (2016). Factors controlling the trace metal distribution in hydrothermal vent organisms. In *Trace Metal Biogeochemistry and Ecology of Deep-Sea Hydrothermal Vent Systems* (pp. 123–141). Springer, Cham, Fouquet and others, 1993.

Escartin, J. and others (2017). Tectonic structure, evolution, and the nature of oceanic core complexes and their detachment fault zones (13°20' N and 13°30' N, Mid Atlantic Ridge), Geochemistry, Geophysics, Geosystem 18, DOI:10.1002/2016GC006775.

Fabri, M.-C. and others (2011). The hydrothermal vent community of a new deep-sea field, Ashadze-1, 12°58′N on the Mid-Atlantic Ridge. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, vol. 91, No. 1, pp.1–13. Available at https://doi.org/10.1017/S0025315410000731.

Fouquet, Y. and others (1993). Metallogenis in back-arc environments – The Lau basin example. *Economic Geology*, vol. 88, pp. 2150–2177.

Fouquet Y. and others (2008). Serpentine cruise – ultramafic hosted hydrothermal deposits on the Mid-Atlantic Ridge: First submersible studies on Ashadze 1 and 2, Logatchev 2 and Krasnov vent fields. *InterRidge News*, vol. 17: online supplement, pp. 16–21.

Freestone, D. and others (2016). World Heritage Reports 44: World Heritage in the High Seas: An Idea Whose Time Has Come. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Galkin, S. V. and L. I. Moskalev (1990). Hydrothermal fauna of the Mid-Atlantic Ridge. *Oceanology*, vol. 30, No. 5, pp. 624–627.

Gebruk, A. V., Pimenov, N. V. and Savvichev, A. S. (1993). Feeding specialization of bresiliid shrimps in the TAG site hydrothermal community. *Marine Ecology Progress Series*, vol. 98, pp. 247–253.

Gebruk, A. V. and others (2000). Food sources, behaviour, and distribution of hydrothermal vent shrimps at the Mid-Atlantic Ridge. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, vol. 80, No. 3, pp. 485–499.

Gebruk, A. V., Budaeva, N. E. and King, N. J. (2010). Bathyal benthic fauna of the Mid-Atlantic Ridge between the Azores and the Reykjanes Ridge. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, vol. 90, No. 1, pp. 1–14.

Gente, P. and others (1991). An example of a recent accretion on the Mid-Atlantic Ridge: the Snake Pit neovolcanic ridge (MARK area, 23°22′N). *Tectonophysics*, vol. 190, pp. 1–29. DOI:10.1016/0040-1951(91)90352-S.

Honnorez, J.J. and others (1990). Mineralogy and chemistry of sulfide deposits drilled from hydrothermal mound of the Snake Pit Activity Field, MAR. In: Detrick, R. and others (eds.), *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, College Station, TX (Ocean Drilling Program)*, vol. 106/109, pp. 145–162.

Judge, P. (2017). A novel strategy to seek bio-signatures at Enceladus and Europa. *Astrobiology*, vol. 17, pp. 852–861. DOI:10.1089/ast.2017.1667.

Kase and others (1990). Copper-rich sulfide deposit near 23°N, Mid-Atlantic ridge: chemical composition, mineral chemistry, and sulfur isotopes. In: Detrick, R. and others (eds.), *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, College Station, TX (Ocean Drilling Program)*, vol. 106/109, pp. 163–177.

Karson, J. A. and Brown, J. R. (1988). Geologic setting of the Snake Pit hydrothermal site: An active vent field on the Mid-Atlantic Ridge. *Marine Geophysical Research*, vol. 10, pp. 91–107. DOI:10.1007/BF02424662.

Karson, J. and others (1987). Along-axis variations in seafloor spreading in the MARK area. *Nature*, vol. 328, pp. 681–685.

Karson, J.A. and others (2015). Discovering the Deep: A Photographic Atlas of the Seafloor and Ocean Crust. Cambridge University Press.

Kelley, D. S. and others (2001). An off-axis hydrothermal vent field near the Mid-Atlantic Ridge at 30 degrees N. *Nature*, vol. 412, pp. 145–149. Doi:10.1038/35084000.

Kelley, D. S. and others (2005). A serpentinite-hosted ecosystem: The Lost City hydrothermal field. *Science*, vol. 307, pp. 1428–1434. DOI:10.1126/science.1102556.

Komai, T., Giere, O. and Segonzac, M. (2007). New Record of Alvinocaridid Shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea) from Hydrothermal Vent Fields on the Southern Mid-Atlantic Ridge, including a New Species of the Genus *Opaepele. Species Diversity*, vol. 12, pp. 237–253.

Krylova, E.M., Sahling, H. and Janssen, R. (2010). *Abyssogena*: a new genus of the family Vesicomyidae (Bivalvia) from deep-water vents and seeps. *Journal of Molluscan Studies*, vol. 76, pp. 107–132.

Lalou, C. and others (1990). Geochronology of TAG and Snake Pit hydrothermal fields, Mid-Atlantic Ridge: witness to a long and complex hydrothermal history. *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 97, pp. 113–128.

Lalou, C. and others (1995). Hydrothermal activity on a 10^5-year scale at a slow-spreading ridge, TAG hydrothermal field, Mid-Atlantic Ridge 26°N. *Journal of Geological Research*, vol. 100, pp. 17855–17862.

Murton and others (1994). Direct evidence for the distribution and occurrence of hydrothermal activity between 27 and 30 degrees north on the Mid-Atlantic Ridge, *Earth and Planetary Science Letters*, vol. 125, pp. 119–128.

Murton, B. J., Van Dover, C. and Southward, E. (1995). Geological setting and ecology of the Broken Spur hydrothermal vent field: 29°10′ N on the Mid-Atlantic Ridge. *Geological Society*, London, Special Publications 87.1, pp. 33–41.

Murton, B. J. and others (2019). Geological fate of seafloor massive sulphides at the TAG hydrothermal field (Mid-Atlantic Ridge). *Ore Geology Reviews*, vol. 107, pp. 903–925. DOI:10.1016/j.oregeorev.2019.03.005.

O'Mullan G.D. and others (2001). A hybrid zone between hydrothermal vent mussels (Bivalvia: Mytilidae) from the Mid-Atlantic Ridge. *Molecular Ecology*, vol. 10, pp. 2819–2831.

Proskurowski G. and others (2008). Abiotic hydrocarbon production at Lost City hydrothermal field. *Science*, vol. 319, No. 5863, pp. 604–607.

Ravaux, J. and others (2019). Assessing a species thermal tolerance through a multiparameter approach: the case study of the deep-sea hydrothermal vent shrimp *Rimicaris exoculata. Cell Stress and Chaperones*, vol. 24, No. 3, pp. 647–659.

Rybakova, E. and Galkin, S. (2015). Hydrothermal assemblages associated with different foundation species on the East Pacific Rise and Mid-Atlantic Ridge, with a special focus on mytilids. *Marine Ecology*, vol. 36, pp. 45–61. DOI:10.1111/maec.12262.

Segonzac, M. (1992). Les peuplements associés a l'hydrothermalisme océanique du Snake Pit (dorsale medio-atlantique; 23°N, 3480 m): composition et microdistribution de la megafaune. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Series III, vol. 314, pp. 593–600.

Southward, E. and others (2001). Different energy sources for three symbiont-dependent bivalve molluscs at the Logatchev hydrothermal site (Mid-Atlantic Ridge). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, vol. 81, No. 4, pp. 655–661. DOI:10.1017/S0025315401004337.

Sojo, V. and others (2016). The origins of life in alkaline hydrothermal vents. *Astrobiology*, vol. 16, No. 2, pp. 181–197. DOI:10.1089/ast.2015.1406.

Turnipseed, M. and others (2003). Diversity in mussel beds at deep-sea hydrothermal vents and cold seeps. *Ecological Letters*, No. 6. DOI:10.1046/j.1461-0248.2003.00465.x.

Van Dover, C. L. and others (1988). Feeding biology of the shrimp *Rimicaris exoculata* at hydrothermal vents on the Mid-Atlantic Ridge. *Marine Biology*, vol. 98, No. 2, pp. 209–216.

Van Dover, C.L. and Doerries, M.B. (2005). Community structure in mussel beds at Logatchev hydrothermal vents and a comparison of macrofaunal species richness on slow- and fast-spreading mid-ocean ridges. *Marine Ecology*, vol. 26, No. 2, pp. 110–120.

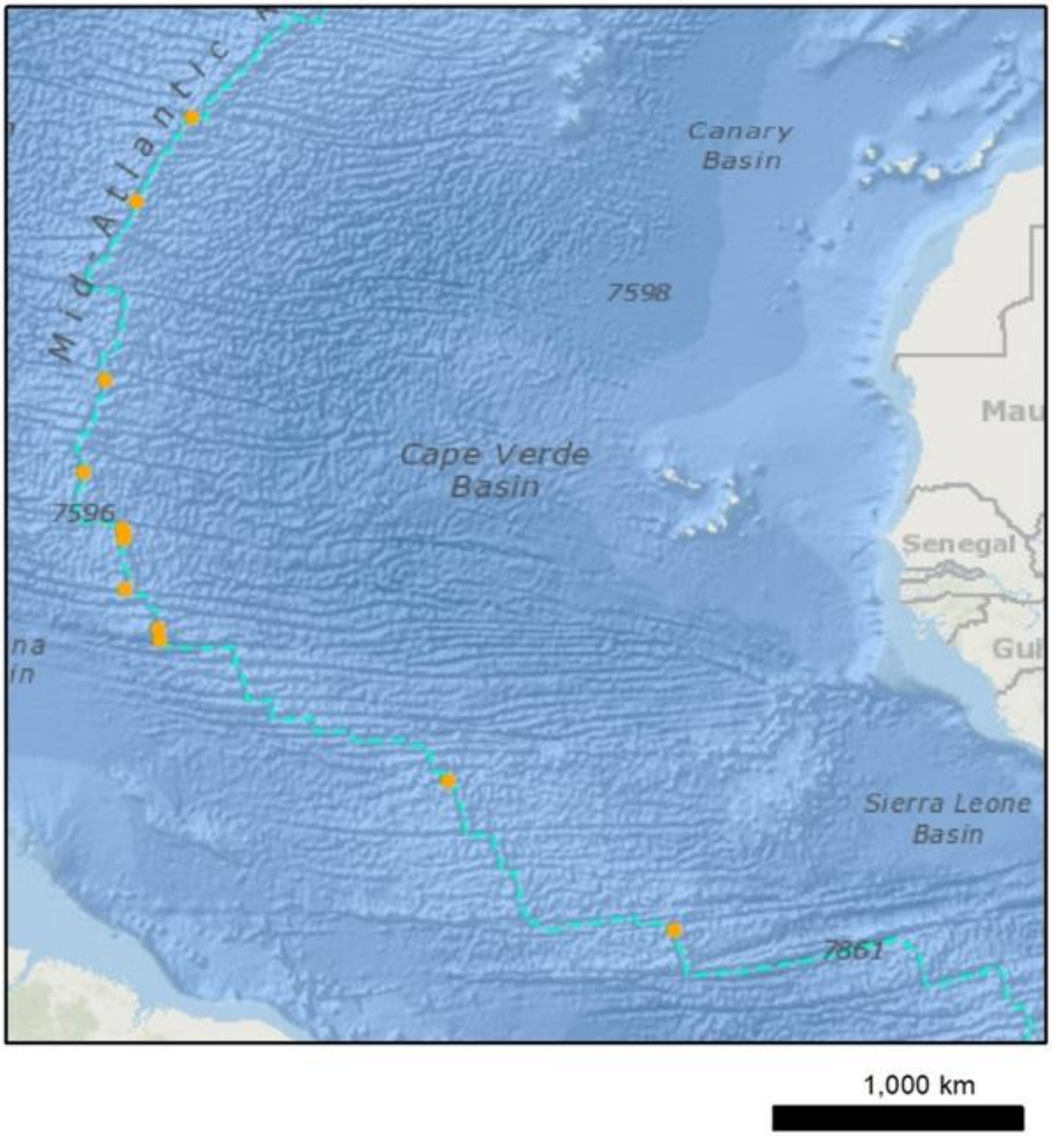
Vereshchaka and others (2002). Biological studies using Mir submersibles at six North Atlantic hydrothermal sites in 2002. *InterRidge News*, vol. 11, No. 2, pp. 23-28.

Zbinden, M. and others (2017). Transtegumental absorption of ectosymbiotic bacterial by-products in the hydrothermal shrimp *Rimicaris exoculata*: An unusual way of eating. In *International Conference on Holobionts*. Paris, Natural History National Museum, April, pp. 19–20.

المرفق الثالث

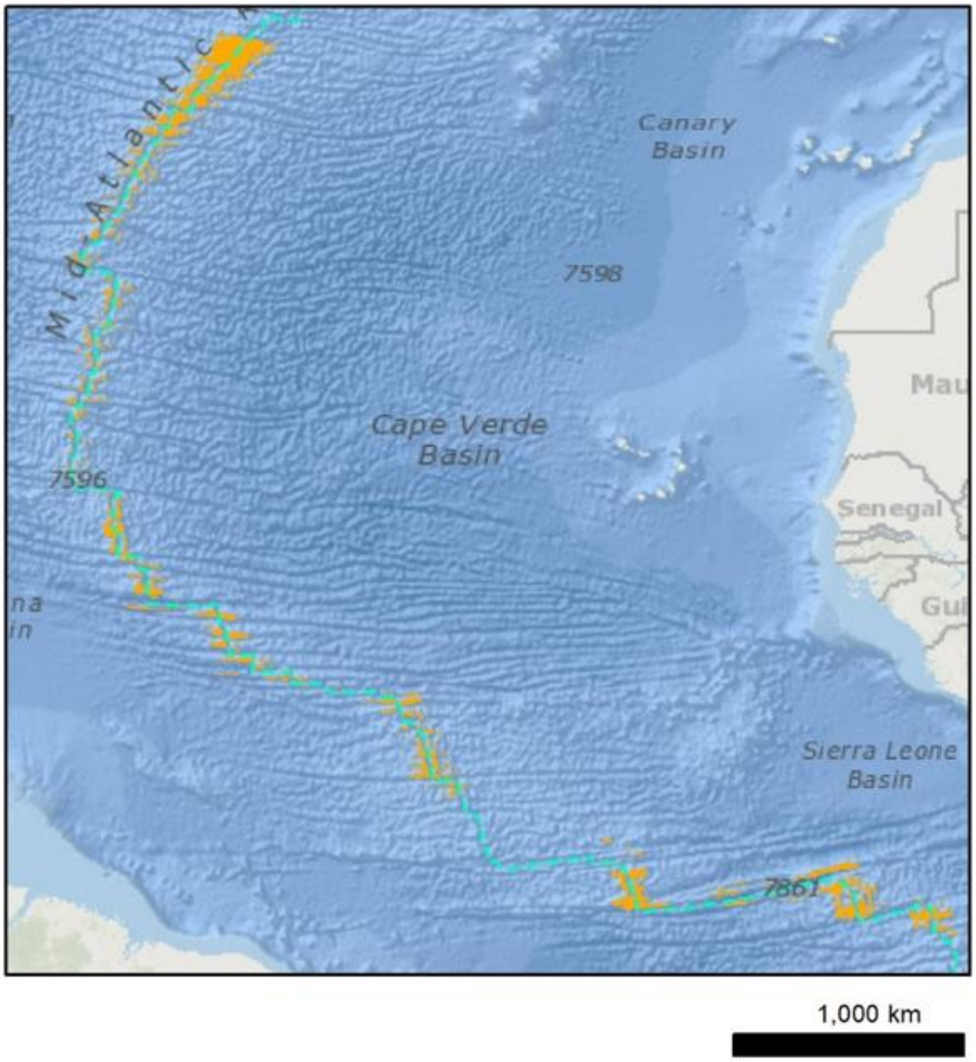
المواقع والمناطق التي تحتاج إلى التحوط

المواقع التي تحتاج إلى التحوط (المنافث النشطة المستدل عليها)



موقع يحتاج إلى التحوط	*خط الطول*	*خط العرض*
مرتفع وسط المحيط الأطلسي، 30 درجة شمالاً	−42,5000000	30,0333000
مرتفع وسط المحيط الأطلسي، 27 درجة شمالاً	−44,5000000	27,0000000
بوي دي فول	−45,6417000	20,5083000
مرتفع وسط المحيط الأطلسي، 17°09’ درجة شمالاً	−46,4200000	17,1500000
مرتفع وسط المحيط الأطلسي، جنوب منطقة الصدع 15°20' درجة شمالاً	−45,0000000	15,0833000
مرتفع وسط المحيط الأطلسي، 14 54 درجة شمالاً	−44,9000000	14,9200000
لوغاتشيف 3	−44,9667000	14,7083000
نبتونز بيرد	−44,9000000	12,9100000
مرتفع وسط المحيط الأطلسي، 11°26 درجة شمالاً	−43,7035000	11,4482000
مرتفع وسط المحيط الأطلسي، 11 درجة شمالاً	−43,6483000	11,0380000
ماركوف ديب	−33,1800000	5,9100000
مرتفع وسط المحيط الأطلسي، الجزء الجنوبي من نظام سانت بول	−25,0000000	0,5000000

المواقع التي تحتاج إلى الاحتياط (حالة ملاءمة موائل المرجان الثُماني؛ منطقة المرتفع)



المرفق الرابع

المعايير العلمية المطبقة لتحديد ووصف أدوات الإدارة القائمة على أساس المناطق في شمال وسط المحيط الأطلسي

المعايير الواردة أدناه معتمدة من المعايير التي وضعتها المنظمات الدولية المختصة الأخرى؛ وللاطلاع على التفاصيل، يرجى الرجوع إلى تقرير حلقة العمل المعقودة في إيفورا، البرتغال، من 25 إلى 29 تشرين الثاني/نوفمبر 2019[16].

- **التفرد أو الندرة** – منطقة أو نظام بيئي فريد من نوعه أو يحتوي على أنواع نادرة لا يمكن تعويض فقدانها بمناطق أو نظم إيكولوجية مماثلة. ومن هذه الموائل (أ) الموائل التي تحتوي على أنواع مستوطنة؛ (ب) موائل الأنواع النادرة أو المعرضة للخطر أو المهددة بالانقراض التي لا توجد إلا في مناطق منفصلة؛ (ج) الأحواض أو مناطق التغذية أو التوالد أو التفريخ المنفصلة.

- **الأهمية الوظيفية للموئل** – المناطق أو الموائل المنفصلة الضرورية لكفالة: (أ) بقاء الأنواع أو وظيفتها أو تفريخها/تكاثرها أو تعافيها؛ (ب) مراحل معينة من تاريخ الحياة (مثل المناطق الحاضنة أو مناطق النمو)؛ (ج) الأنواع البحرية النادرة أو المعرضة للخطر أو المهددة بالانقراض.

- **التعقيد البنيوي** – نظام بيئي يتميز ببنيات فيزيائية معقدة ناتجة عن تركيزات كبيرة من السمات الأحيائية واللاأحيائية. وفي هذه النظم الإيكولوجية، تعتمد العمليات الإيكولوجية اعتماداً كبيراً في العادة على هذه النظم المهيكَلة. وعلاوة على ذلك، تتسم هذه النظم الإيكولوجية غالباً بتنوع كبير، ويعتمد ذلك على الكائنات الحية المهيكِلة.

- **الأهمية الخاصة للترابط** – المناطق اللازمة لبقاء تجمع من الأحياء ونمائه.

- **الضعف أو الهشاشة أو الحساسية أو بطء التعافي** – المناطق التي تحتوي على نسبة عالية نسبياً من الموائل الحساسة أو البيئات الأحيائية أو الأنواع الهشة على الصعيد الوظيفي (المعرضة بشدة للتدهور أو الاستنزاف بسبب النشاط البشري أو الأحداث الطبيعية) أو ذات التعافي البطيء.

- **الإنتاجية البيولوجية** – منطقة تحتوي على أنواع أو مجموعات أو تجمعات ذات إنتاجية بيولوجية طبيعية مرتفعة نسبياً.

- **التنوع البيولوجي** – منطقة فيها قدر أكبر نسبياً من تنوع النظم الإيكولوجية أو الموائل أو التجمعات أو الأنواع، أو لديها تنوع وراثي أكبر.

- **البيئة الطبيعية** – منطقة تتمتع بدرجة أكبر نسبياً من البيئة الطبيعية نتيجة لانعدام أو انخفاض مستوى الاضطراب أو التدهور الناجم عن تدخل الإنسان.

---

(16) https://www.isa.org.jm/files/files/documents/Evora%20Workshop_3.pdf.

المرفق الخامس

موجز الفجوات المعرفية، وأولويات البحث، والإجراءات والمسؤوليات، بموجب الفقرة 53 من الخطة الإقليمية للإدارة البيئية

الفجوات المعرفية	*أولويات البحث*	*الإجراءات اللازمة*	*الجهاز الرائد في السلطة الدولية لقاع البحار*	*الجهاز الداعم في السلطة الدولية لقاع البحار*	
البحوث اللازمة على الصعيد الإقليمي لتعزيز فهم شامل لخط الأساس البيئي الإقليمي، والتغيرات المكانية والزمنية (الفقرة 53، الفرع ألف) بهدف دعم تحقيق الأهداف الإقليمية والأهداف التشغيلية المحددة في الفرع السابع					
قياس الأعماق والجيولوجيا ورسم الخرائط على الصعيد الإقليمي	جمع البيانات والمعلومات من مصادر مختلفة، بما في ذلك قاعدة بيانات DeepData، لتطوير المعرفة على الصعيد الإقليمي بقياس الأعماق والجيولوجيا.	مواصلة المناقشات مع المتعاقدين والمنظمات الدولية المختصة لتحديد كيفية استخدام البيانات الموجودة بالفعل في قاعدة بيانات السلطة والبيانات المستمدة من مصادر أخرى لسد هذه الفجوة.	الأمانة		جهود طويلة الأجل ومستمرة
علم البحار والمحيطات	توضيح دوران المياه العميقة عبر المرتفع وستكون الملاحظات الزمنية مهمة أيضا.	مواصلة تحديد كيفية استخدام ذه البيانات الموجودة بالفعل في قاعدة بيانات DeepData والبيانات المستمدة من مصادر أخرى. تشجيع المتعاقدين على تعزيز جهود أخذ العينات وتعاون بعضهم مع بعض ومع الدوائر العلمية.	الأمانة		جهود طويلة الأجل ومستمرة
الأنماط الإقليمية للتنوع البيولوجي	يمكن تركيز الخطوات العملية الأولى في هذا النطاق على المصفوفات الإيكولوجية الأساسية وعلى تجميع البيانات الإقليمية المتاحة عن الأصناف المرتبطة بالمتغيرات المكانية والزمنية والبيئية. وينبغي وضع نماذج لتوزيع الأنواع على الصعيد الإقليمي لمجموعة من الأصناف التي توجد معلومات كافية عنها من حيث التوزيع أو الوفرة/الكتلة الأحيائية.	تحديد كيفية استخدام هذه البيانات الموجودة بالفعل في قاعدة بيانات السلطة والبيانات المستمدة من مصادر أخرى لسد هذه الفجوة.	اللجنة القانونية والتقنية	الأمانة	جهود طويلة الأجل ومستمرة
ترابط مجموعات الأنواع	يمكن تركيز الجهود الأولية على التحقق من صحة النماذج الترابطية القائمة. ويمكن وضع نهج موحد باستخدام الأنواع الكاشفة المناسبة لإجراء تحليلات للترابط على الصعيد الإقليمي.	تحديد مجموعات الأنواع التي يمكن استخدامها كأنواع كاشفة، ووضع منهجيات التحليل المناسبة.	اللجنة القانونية والتقنية	الأمانة	جهود طويلة الأجل ومستمرة

الفجوات المعرفية	أولويات البحث	الإجراءات اللازمة	الجهاز الرائد في السلطة الدولية لقاع البحار	الجهاز الداعم في السلطة الدولية لقاع البحار	
ممرات هجرة الطيور البحرية والثدييات البحرية والسلاحف البحرية أو غيرها من الحيوانات الكبيرة	يمكن التركيز على رسم خرائط الموائل الرئيسية التي تستخدم كمناطق للتغذية والتوالد والتكاثر. وينبغي تقييم الآثار المحتملة للضوء والضوضاء تحت الماء في المحيطات أو رشاش الرواسب على ممرات الهجرة والموائل الرئيسية.	تحديد كيفية استخدام البيانات الموجودة بالفعل في قاعدة بيانات DeepData والبيانات المستمدة من مصادر أخرى. التعاون مع الخبراء على تطوير خرائط الحساسية.	اللجنة القانونية والتقنية	الأمانة	جهود طويلة الأجل ومستمرة
الترابط الغذائي/العلاقات في السلسلة الغذائية	يمكن التركيز على القياسات على مستويات التغذية المختلفة.	الدخول في مناقشات مع المتعاقدين والأوساط العلمية والمنظمات الدولية والإقليمية المختصة لتحديد كيفية استخدام العينات الجديدة والبيانات الموجودة بالفعل في قاعدة بيانات السلطة والبيانات المستمدة من مصادر أخرى لسد هذه الفجوة.	الأمانة	اللجنة القانونية والتقنية	جهود طويلة الأجل ومستمرة
وظيفة النظام الإيكولوجي	وضع نموذج لوظيفة النظام الإيكولوجي على نطاق مرتفع وسط المحيط الأطلسي. ويمكن أن تكون الدراسات بشأن بنية التجمعات خطوة أولى أساسية في التوصل إلى فهم أفضل للعلاقات داخل النظام الإيكولوجي، يمكن أن تليها دراسات تجريبية بشأن نقاط التحول التي يشهدها النظام الإيكولوجي.	تشجيع الأوساط العلمية على التعاون مع المتعاقدين لإجراء البحوث.	الأمانة		جهود طويلة الأجل ومستمرة
القدرة على الصمود والتعافي	التركيز على وفرة أو سلامة الأنواع التي تُتخذ كمؤشرات، والتغيرات في ملامح التجمعات، والسمات البيولوجية المرتبطة بالحساسية.	تشجيع الأوساط العلمية على إجراء بحوث لسد هذه الفجوة المعرفية في إطار خطة عمل السلطة للبحوث العلمية البحرية دعما لعقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات من أجل التنمية المستدامة.	الأمانة		جهود طويلة الأجل ومستمرة
تحليلات المخاطر على الصعيد الإقليمي	وضع وتطبيق أطر ومنهجيات، مثل تحليلات الأثر المتراكم وتخطيط السيناريوهات، لتحديد المخاطر وتقييمها، وإعداد خطط لتدابير التخفيف، وتحديد العتبات الرئيسية التي تستدعي اتخاذ إجراءات الإدارة.	الاستفادة من النهج والمخططات القائمة واستحداث سلسلة من مناقشات الخبراء.	اللجنة القانونية والتقنية	الأمانة	قبل البدء في أنشطة الاستغلال
البحوث الرامية إلى دعم الإدارة القائمة على أساس المناطق (الفقرة 53، الفرع باء) **بهدف دعم تحقيق الأهداف التشغيلية للمنطقة المشمولة بالخطة الإقليمية للإدارة البيئية (الفرع السابع، الفقرة 29)**					
وضع خرائط الموائل (بالسمات الفيزيائية والبيولوجية)	سيتعين تحديد نطاق الموائل ثم رسم خرائطها داخل المنطقة المشمولة بالخطة الإقليمية للإدارة البيئية.	تحديد كيفية استخدام البيانات الموجودة بالفعل في قاعدة بيانات السلطة والبيانات المستمدة من مصادر أخرى لسد هذه الفجوة، بالتعاون مع الأوساط العلمية والمتعاقدين والمنظمات الدولية والإقليمية.	اللجنة القانونية والتقنية	الأمانة	قبل البدء في أنشطة الاستغلال

الفجوات المعرفية	أولويات البحث	الإجراءات اللازمة	الجهاز الرائد في السلطة الدولية لقاع البحار	الجهاز الداعم في السلطة الدولية لقاع البحار	
شبكات أدوات الإدارة القائمة على أساس المناطق	إدماج معايير الشبكات، مثل التمثيلية والترابط، في وضع الخطة الإقليمية للإدارة البيئية في المستقبل. سيتم تقييم تصميم شبكات أدوات الإدارة القائمة على أساس المناطق في ضوء أهداف إقليمية محددة.	قيادة مناقشات الخبراء بشأن وضع معايير الشبكات وتطبيقها.	اللجنة القانونية والتقنية	الأمانة	قبل البدء في أنشطة الاستغلال
مخطط تصنيف النطاقات	فهم وتصميم النطاقات الأساسية والعازلة والنطاقات الأخرى الممكنة من حيث حجمها وخصائصها.	التعاون مع الخبراء والمتعاقدين على وضع نظام لتصنيف المناطق وإعداد وصف واضح لمختلف المناطق (مثل المناطق الأساسية والمناطق العازلة) يعكس أنشطة المتعاقدين والخصائص البيئية وامتداد المساحة لكل موقع ومنطقة من المواقع والمناطق التي تحتاج إلى التحوط.	اللجنة القانونية والتقنية	الأمانة	قبل البدء في أنشطة الاستغلال
وضع المعايير لتقييم حالة المواقع والمناطق التي تحتاج إلى التحوط	وضع معايير لتوجيه القرارات متى قدمت بيانات علمية جديدة عن الخصائص البيئية أو تكوين الكتلة الحيوانية ووفرة النظم الإيكولوجية والتجمعات الحساسة.	مناقشات الخبراء بشأن وضع هذه المعايير وتطبيقها.	اللجنة القانونية والتقنية	الأمانة	قبل البدء في أنشطة الاستغلال
تحسين المعارف بشأن المواقع والمناطق التي تحتاج إلى الحماية والمواقع والمناطق التي تحتاج إلى التحوط	تشجيع المسوح المشتركة بين المتعاقدين والمنظمات العلمية. تسجيل القياسات الكمية للنظم الإيكولوجية الحساسة المحتملة عن طريق المسوح البصرية في المواقع والمناطق التي تحتاج إلى التحوط.	تسهيل الجهود التعاونية المتعلقة بالمسح والبحث العلمي.	اللجنة القانونية والتقنية	الأمانة	جهود طويلة الأجل ومستمرة
البحوث الرامية إلى دعم الإدارة غير المكانية (الفقرة 53، الفرع جيم) **بهدف دعم تحقيق الأهداف التشغيلية للمناطق المشمولة بالعقود (الفرع السابع، الفقرة 30)**					
سلوك وتفاعلات وتأثير الرشاشات الطبيعية والناجمة عن أنشطة الاستغلال	تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للرشاشات الحرارية المائية الطبيعية، وكذلك الرشاشات الناجمة عن أنشطة الاستغلال.	تشجيع المتعاقدين والأوساط العلمية على إجراء البحوث.	الأمانة		قبل البدء في أنشطة الاستغلال
الضجيج تحت الماء	رصد أنشطة وسلوك اليرقات البحرية والأسماك والثدييات البحرية، لفهم آثار الضوضاء وإرشاد عملية وضع العتبات ذات الصلة.	تشجيع التعاون بين المتعاقدين والدوائر العلمية.	الأمانة		قبل البدء في أنشطة الاستغلال

الفجوات المعرفية	أولويات البحث	الإجراءات اللازمة	الجهاز الرائد في السلطة الدولية لقاع البحار	الجهاز الداعم في السلطة الدولية لقاع البحار	
تحديد العتبات ومؤشراتها ومنهجيتها	وضع عتبات للمستويات المقبولة مما يلي: • الملوثات السامة والجسيمات المتولدة في البيئة القاعية • الملوثات السامة في المياه العائدة • محتوى المياه العائدة من الجسيمات • تشتت الرواسب وترسوها وتشكل الرواسب العالقة من جديد • التغيرات في خط الأساس الإيكولوجي للموائل • الآثار التراكمية • الضوضاء الصادرة عن السفن والضوضاء المنبعثة في عمود المياه والبيئة القاعية • الضوء الصادر عن السفن وفي البيئة القاعية	استعراض وتكييف المخططات القائمة بشأن وضع العتبات واستخدامها، حسب الاقتضاء، بالتعاون مع المنظمات الدولية والإقليمية والوطنية المختصة. تيسير مشاركة الخبراء من خلال حلقات العمل والأفرقة العاملة لسد هذه الفجوة.	اللجنة القانونية والتقنية	الأمانة	قبل البدء في أنشطة الاستغلال