

# اللجنة القانونية والتقنية



الدورة الحادية عشرة

كينغستون، جامايكا

26-15 آب/أغسطس 2005

## وضع نموذج جيولوجي للعقيدات المتعددة المعادن في منطقة كلاريون - كليبرتون

موجز من إعداد أمانة السلطة الدولية لقاع البحار لوقائع اجتماع  
عُقد في كينغستون في الفترة من 25 إلى 27 أيار/مايو 2005

أولا - مقدمة

ألف - معلومات أساسية

1 - تتمثل إحدى المسؤوليات الأساسية لأمانة السلطة الدولية لقاع البحار في تقييم كميات المعادن في العقيدات المتعددة المعادن الموجودة في المنطقة الدولية لقاع البحار الخاضعة لولاية السلطة. وإنجازا لهذه المسؤولية، تُجري السلطة تقييما دوريا للقطاعات المحجوزة في منطقة كلاريون - كليبرتون في شمال شرقي المحيط الهادئ، باستخدام البيانات المقدمة من المتعاقدين والمحفوظة في قاعدة بيانات الرواسب العُقيدية المتعددة المعادن لدى السلطة. وأظهرت نتائج آخر تقييم أجرته الأمانة أن المعلومات التي يقدمها المتعاقدون، وإن كانت مفيدة لبعض المقاصد، لا تتيح تقدير كميات المعادن في المواقع في هذه القطاعات بدرجة مماثلة من الثقة للعديد من تقديرات الموارد المعدنية البرية<sup>(1)</sup>.

2 - وبعد عقد عدد من حلقات العمل والاجتماعات بشأن هذا الموضوع(2)، والتشاور مع اللجنة القانونية والتقنية للسلطة(3)، بدأت الأمانة مشروعاً خلال الربع الأول من عام 2005 لوضع نموذج جيولوجي مقترناً بدليل للمنقبين بهدف تقليل درجة عدم التيقن الذي يكتنف تقييم الأمانة لموارد هذه المكامن. وكان الاجتماع الذي يتناوله هذا التقرير بالوصف أول مهمة أنجزت في إطار هذا المشروع.

## باء - أهداف الاجتماع

3 - عقدت الأمانة هذا الاجتماع استجابة للدعم والمشاركة من المتعاقدين في المشروع. وكانت الأهداف المحددة للاجتماع على النحو التالي:

(أ) توضيح البيانات المحددة التي تطلبها الأمانة دعماً للمشروع لممثلي المتعاقدين، وشرح كيفية دعم تلك البيانات لعملية وضع النموذج؛

(ب) الحصول من ممثلي المتعاقدين على المواصفات المحددة للبيانات التي يمكن توفيرها للأمانة دعماً للمشروع؛

(ج) تحديد السبل الممكنة للمشاركة المباشرة للموظفين التقنيين التابعين للمتعاقد في المشروع.

## جيم - المشاركون في الاجتماع

4 - نظمت الأمانة الاجتماع بحيث يضم موظفيها وممثلي المتعاقدين والخبراء التقنيين الذين وقع الاختيار عليهم لمساعدة الأمانة في وضع النموذج. وترد في الجدول 1 قائمة بالمشاركين ومعلومات الاتصال بهم.

الجدول 1

## المشاركون في الاجتماع

الاسم	جهة الانتساب	البريد الإلكتروني	الهاتف	الفاكس
ميشيل أوفير	جامعة لويس باسـتور، ستراسـبورغ، فرنسا/المؤسسة الفرنسية لدراسات وبحوث العقيدات	mhoffert@illite.u-strasbg.fr	(33)390 240 418	(33)390 240 402

الاسم	جهة الانتساب	البريد الإلكتروني	الهاتف	الفاكس
يوري كازمين	مؤسسة يوجمور جيولوجيا غيلينجيك، الاتحاد الروسي	yukazmin@dol.ru	(7-095)244 7069	(7-095)254 5733
تشارلز مورغان	مؤسسة بلانينغ سولوشانز	SauChai@aol.com	808-550-4539	808-550-4549
ليندسي بارسوتس	مركز ساوثهامبتون لعلوم المحيطات المملكة المتحدة	L.Parson@noc.soton.ac.uk	(44)02380-596541	(44)02380-596554
كريغ سميث	جامعة هاواي، مانوا	csmith@soest.hawaii.edu	808-956-7776	808-956-9516
هوييانغ جو	معهد غوانجو للكيمياء الجيولوجية	zhouhy@gig.ac.cn	0086-20-85290303	0086-20-85290303
تشيكيو هان	الإدارة الحكومية لشؤون المحيطات، هانغجو	xqhan@mail.hz.zj.cn	0086-571-88076924	0086-571-88071539
نينغ جو	الرابطة الصينية للبحث والتطوير في ميدان الموارد المعدنية للمحيطات	zhouning@comra.org	0086-10-6804-7769	0086-10-6804-8974
ينغ كوك كانغ	المعهد الكوري للبحث والتطوير في مجال المحيطات	jkkang@sari.kordi.re.kr		
فالكانا ستويانوف	منظمة إنترأوش-انهيتال المشتركة	v.stoyanova@iom.gov.pl	48-91 4539 398	48-91 4539-399

## دال - نسق التقرير

5 - تصف الأفرع التالية النتائج الرئيسية التي أسفر عنها هذا الاجتماع. فالفرع ثانيا يصف البيانات المحددة التي تطلبها الأمانة من المتعاقدين والأسباب التي تجعل هذه البيانات مفيدة في صياغة النموذج الجيولوجي. ويصف الفرع ثالثا الردود التي قدمها ممثلو المتعاقدين على هذه الطلبات أثناء الاجتماع. ويبين الفرع رابعا عناصر العمل الأساسية التي أسفر عنها الاجتماع والتي ستساهم في تنفيذ مشروع النموذج الجيولوجي.

## ثانيا - طلبات البيانات

6 - يصف هذا الفرع أنواع البيانات المحددة التي قررت الأمانة أنها مفيدة لعملية إنشاء النموذج الجيولوجي والتي نوقشت بشيء من التفصيل في الاجتماع. ويرد بيان الأنواع العامة للبيانات في الجدول 2. وتصف الأفرع التالية البيانات قيد النظر وتعرض مجملا للأسباب التي تجعلها مفيدة للنموذج. وتقع المنطقة موضع الاهتمام بين خطي العرض صفر° و 20° شمالا وخطي الطول 110° و 160° غربا.

## الجدول 2

### موجز طلبات البيانات

قياس الأعماق
البيانات المحولة إلى صيغة رقمية، لاسيما المستمدة من النظم المتعددة الحزم الموجية
أية مجموعات بيانات ذات صلة من شأنها زيادة التغطية
معدل الوفرة والمحتوى المعدني
أية قيم في حدود المنطقة
أية قيم لنسب العناصر (مثل المنغنيز/الحديد) في حدود المنطقة
مورفولوجيا الترسبات والعقيدات
مورفولوجيا العقيدات وخصائصها الأخرى
المسح التصويري للرواسب
خصائص الترسبات، لاسيما العمر والمحتوى من كربونات الكالسيوم
البيانات السيزمية القليلة العمق (مثلا 305 كيلومتر) فيما يتعلق بسمك الطبقة الشفافة والفجوات وغيرها من المعالم البنيوية
بيانات العمود المائي
الخصائص غير المنشورة لتوزيع الأكسجين
البيانات غير المنشورة المستمدة من مصائد الترسبات
قياسات التيارات المحيطية

البيانات التكتونية والبركانية
خرائط المعالم التكتونية والبركانية
البيانات الكيميائية والمعدنية والعمرية المستمدة من الصخور البركانية
مؤشرات النشاط الحراري المائي
بيانات الجاذبية والمغناطيسية وغيرها من البيانات الجيوفيزيائية
بيانات التدفق الحراري
البيانات البيولوجية
معدل الوفرة والكتلة الحيوية للكائنات الحيوانية القاعية
تركيب أنواع الكائنات الحيوانية الكبرى
معدلات استهلاك تجمعات الكائنات الرسوبية للأكسجين
الخصائص الكيميائية الإشعاعية للنويدات المشعة المرتبطة بالجسيمات، وبخاصة الرصاص <sup>210</sup> والكربون <sup>14</sup>

## ألف - قياس الأعماق

- 7 - خلصت حلقة العمل المعقودة في فيجي في أيار/مايو 2003، واجتماع الخبراء المعقود في كانون الأول/ديسمبر 2004 إلى أن وضع خريطة أساسية رقمية لأعماق منطقة كلاريون - كليبرتون باستخدام أحدث الإمكانيات مطلب ذو أولوية عليا من أجل وضع النموذج الجيولوجي. وستقوم الأمانة بإنتاج هذه الخريطة في إطار هذا المشروع، وستضم فيها البيانات المتوافرة والبيانات المنشورة حديثا. وسيوفر هذا التجميع خريطة أساسية للتحليل ومتغيرا استدلاليا يُدمج في النموذج، كما سيوفر الدعم لعنصر المشروع الذي سيدرس العوامل التكتونية والبركانية التي قد تكون ذات صلة بتكوين الرواسب والتي يرد وصفها في الفرع جيم أدناه.
- 8 - وستستخدم الأمانة، حسب الاقتضاء، التقنيات التالية لتأكيد صحة البيانات المتحصل عليها وتقييمها:

- (أ) مراقبة الجودة: وتشمل تحليل الأخطاء التقاطعي وتقييم مجموعات البيانات المخططة شبكياً ومقارنتها؛
- (ب) التسجيل المشترك والرقمنة: ويشمل هذا، حسب الاقتضاء، التحويل إلى مسقط جغرافي ومرجع إسناد موحدتين ورقمنة البيانات التناظرية؛
- (ج) دمج البيانات الساتلية: ويشمل هذا بحث إمكانية صقل نموذج قياس الأعماق المستمد من البيانات الساتلية، باستخدام بيانات إضافية جديدة للمقارنة مع بيانات الأعماق الجديدة المستمدة بحرياً؛
- (د) التبويب والتصميم الشكلي: ويشمل هذا تبويب جميع مجموعات البيانات المتاحة؛ وتكوين شبكات بيانية بفواصل شبكية مناسبة؛ والتصميم الشكلي للبيانات المبوبة والشبكات لدمجها في نظام المعلومات الجغرافية التابع للمشروع والمستودع المركزي للبيانات التابع للسلطة؛
- (هـ) تحليل الأخطاء: ويشمل هذا تطبيق الطرق الإحصائية على قواعد بيانات الأعماق لتحديد قيمة لدرجة الثقة بالخريطة الأساسية للنموذج.

## باء - معدل الوفرة والمحتوى المعدني

- 9 - يتوقف المدى النهائي والدقة النهائية لتقييم الموارد، الذي يشكل الناتج الأساسي للنموذج الجيولوجي، توقفاً مباشراً على مدى ونوعية البيانات المتعلقة بمعدل الوفرة والمحتوى المعدني المستخدمة في التقييم. بيد أنه بالنظر إلى أن هذه البيانات كثيراً ما تكون لها قيمة تجارية وأهمية من حيث حقوق الملكية بالنسبة للمتعاقدين، فإن الإفصاح عنها عادة ما يكون محدوداً.
- 10 - وتبحث الأمانة سبل استخدام بيانات معدل الوفرة والمحتوى المعدني المقدمة من المتعاقدين، وذلك في شكل مُعالج لكنه قابل للاستخدام في تقييم الموارد، مع الحفاظ على حرمة مجموعات البيانات الأصلية. وإذا ما تكفل هذا الجهد بالنجاح، فإنه سيُحسّن التقييم الناتج عن ذلك بدرجة كبيرة وسيتيح للمتعاقدين تزويد الأمانة بالبيانات الأخرى المتاحة عن معدل الوفرة والمحتوى المعدني، التي قد يكونوا حصلوا عليها من القطاعات المتخلى عنها وغيرها ضمن المنطقة موضع الاهتمام بالنسبة لهذه الدراسة.

11 - وإضافة إلى هذا، تسعى الأمانة إلى استخدام متغيرات استدلالية لمعدل الوفرة والمحتوى المعدني لتوسيع مدى تنبؤات الموارد وزيادة دقتها إلى أقصى حد ممكن.

## جيم - مورفولوجيا الترسبات والعقيدات

### 1 - مورفولوجيا العقيدات

12 - قدم ميشيل هوفير شرحاً للمشاركين تناول فيه كيفية ارتباط مورفولوجيا العقيدات بعمليات تشكّلها وبتكوينها. فالأسطح الملساء غالباً ما تدل على تراكم معدني بطيء مائي المنشأ (ترسّب من مياه البحر مباشرة) لرواسب أدنى نسبياً من حيث معدل الوفرة والرتبة، بينما تدل الأسطح العنقودية والأشكال القرصية للعقيدات على نمو تحوّلي (داخل الترسبات) لعقيدات أعلى نسبياً من حيث الرتبة ومعدل الوفرة. ومن ثم فإن المعلومات عن مورفولوجيا العقيدات، حيثما لا تكون العينات قد حُلّت للتعين المحتوى المعدني، (مثلاً من الصور الملتقطة بكاميرات في القاع) يمكن أن تكون مؤشرات نوعية مفيدة للتدليل على الرتبة ومعدل الوفرة.

### 2 - بيانات الترسبات

13 - أثبتت البحوث الأوقيانوغرافية المتعلقة بالرواسب العُقيدية في منطقة كلاريون - كليبرتون والرواسب في البيئات البحرية العميقة الأخرى، بدرجة عالية من الثقة، أن تشكّل هذه الرواسب يتوقف على العمليات البيولوجية والرسوبية داخل العمود المائي وعلى الترسبات الواقعة مباشرة تحت قاع البحر. وهذه العمليات تُوصّل المعادن إلى قاع البحر وتحولها إلى رواسب عُقيدية.

14 - وعلى سبيل المثال، يشير العمل الذي قام به فون ستاكلبرغ وبيرسدورف (1988) وآخرون إلى وجود ارتباط بين معدل وفرة العقيدات ووجود طبقة سطحية شبيهة من الترسبات تفتقر إلى أي قدر يُذكر من الانعكاسية الصوتية الداخلية في السجلات السيزمية القليلة العمق (عادة 3.5 كيلو هرتز). ويُكتشف عادة أن هذه الطبقة هي المُميز الصوتي للرواسب الطميية السيليكونية في المواقع التي عُثِر فيها على رواسب ذات رتبة عالية. وتفيد هذه الدراسات أيضاً بوجود ارتباط بين معدل وفرة العقيدات ووجود

أسطح تحتائية في الترسبات (اصطلح على تسميتها "الفجوات") تغطيها طبقات تحتية صلبة غير تحتائية (مثل الصخور والترسبات المتصلة) يمكن أن تشكل الأسطح الأولية لترسب عقيدات المنغنيز.

15 - وأظهر العمل المضطلع به في جنوب المحيط الهادئ (كرونان وهودكنسون، 1994) أن محتوى العقيدات من النيكل والنحاس هناك، وأحيانا معدلات وفرتها، له علاقة بالمسافة الرأسية للرواسب من عند منسوب عمق تعويض الكربونات<sup>(4)</sup>. ويبدو أن المعادن الموجودة في الغبار الهوائي والجسيمات الدقيقة غير العضوية الآتية من المصارف القارية، ومن مصادر أخرى، تكنسها العوالق المائية من المياه السطحية ثم تنجرف داخل درقات العوالق والمواد البرازية الغارقة. وفي غضون هبوط هذه المواد العضوية وبعد رسوها في قاع البحر، يطلق تحللها معادن مختزلة.

16 - وعندما يكون قاع البحر فوق منسوب عمق تعويض الكربونات، تؤدي كربونات الكالسيوم الموجودة في الترسبات إلى تخفيف المادة العضوية المتغيرة الحاملة للمعادن إلى مستوى يجعل قيمها متدنية كثيرا عن القيم اللازمة لإثراء نسب النيكل والنحاس في العقيدات الموجودة هناك. وأما تحت عمق تعويض الكربونات، فتنحل المادة العضوية، جزئيا على الأقل، في العمود المائي أثناء هبوط الترسبات إلى قاع البحر، مما يفضي إلى إطلاق المعادن في مياه البحر وليس في المياه المتخللة للترسبات، التي تتكون فيها أفضل العقيدات. وبما أنه يستبعد أن تكون هذه الظاهرة محصورة في قطاع معين، فإن من المرجح أنها تحصل أيضا في منطقة كلاريون - كليبرتون.

17 - وهكذا يبدو أن نمو العقيدات مرتبط بعملية الاستخراج التي تزيل المعادن من المياه السطحية وتجعلها متاحة للإدماج في الرواسب العُقدية، وبالأسطح الرسوبية والعمليات التحتائية في قاع البحر. وستكون البيانات المتعلقة بهذه العمليات مفيدة في اشتقاق مؤشرات نوعية لمعدل وفرة العقيدات ورتبتها، ويمكن أن توفر متغيرات كمية استدلالية.

## دال - بيانات العمود المائي

18 - كما ذكر أعلاه، يمكن أن يكون أحد المصادر الأساسية للمعادن في رواسب منطقة كلاريون - كليبرتون هو الترسبات الدقيقة الجسيمات

المكنوسة من المياه السطحية بواسطة العوالق المائية والمنقولة بعد ذلك إلى مواقع الرواسب العقيدية على هيئة مواد برازية. وإذا كان التوزيع الجغرافي لهذه العمليات التي تحصل في المياه السطحية قد تواصل خلال معظم الفترة التي تكونت فيها الرواسب العقيدية الرئيسية المتعددة المعادن (يعتقد أنها أقل من 15 مليون سنة) فإنه ينبغي ربط توزيع وفرة الرواسب بمدى تواصل وشدة العمليات البيولوجية التي تزيل الجسيمات من المياه السطحية في المحيطات الحديثة. ومن ثم فإن المعلومات المتعلقة بالإنتاجية الأولية ومعدلات الترسيب والتركيبات من ناحية وسرعات التيارات السطحية من ناحية أخرى تمثل مؤشرات مفيدة لمعدل وفرة العقيدات.

## هاء - البيانات التكتونية والبركانية

19 - رغم أن الدور الهام للنشاط البركاني في منطقة كلاريون- كليبرتون مشهود به، فإن الاهتمام اللازم لما يعط بعد للتحليل المقارن لعمر وطبيعة النشاط البركاني في أجزاء مختلفة من منطقة كلاريون - كليبرتون. فمثلاً، من المعروف أن النشاط البركاني في الجزء الشرقي النائي من المنطقة (الذي يقع في الجزء الغربي من نتوء شرقي المحيط الهادئ ويتكون من قاعدة صخرية حديثة نسبياً) يحدث بقدر شدة أكثر من معظم أجزاء المنطقة الأخرى. وقد يمثل هذا بنيات من النوع المعتاد وجوده في مراكز الانتشار الخاملة، والتي تمثل مصادر محتملة للمعادن الموجودة في الرواسب. ويُفاد أيضاً بوجود نشاط بركاني مكثف في أقصى الغرب قريبا من السلسلة البركانية لجزر لاين. وفي هذه المنطقة، يمكن أن يكون نوع وعمر ومنشأ النشاط البركاني مختلفاً عن النشاط البركاني في الشرق، وربما يتطابق مع عمليات تشكّل النتوءات البركانية فوق بقعة حمئة، مما يسفر عن مصادر للمعادن وعمليات للتشكل تختلف عن تلك السائدة في أقصى الشرق.

20 - وستقوم الأمانة بتوليف وتحليل البيانات المتاحة المتعلقة بالأطر التكتونية والبركانية داخل منطقة كلاريون - كليبرتون، بهدف تحديد العلاقات الممكنة لهذه المتغيرات بمعدل وفرة العقيدات ورتبتها. وسيشمل هذا العمل دمج بيانات قياس الأعماق والبيانات الجيوفيزيائية في نموذج تكتوني للمنطقة. وسيركز أيضاً على دور النشاط البركاني في تكوين الرواسب العقيدية المتعددة المعادن. وبالتالي، ستكون البيانات التي

تصف الرواسب البركانية والعمليات الحرارية المائية والبيانات الجيوفيزيائية التي تحدد البنيات التكتونية لمنطقة كلاريون - كليبرتون مفيدة جدا في رسم خرائط الوضع الجيولوجي للرواسب العقيدية المتعددة المعادن.

## واو - البيانات البيولوجية

21 - وفقا لما بُين أعلاه، ترتبط وفرة عقيدات المنغنيز ورتب خاماتها في منطقة كلاريون - كليبرتون بالظروف البيولوجية الجيولوجية الكيميائية في قاع البحر. ومن ذلك على وجه الخصوص، أن انسياب الكربون العضوي الجسيمي إلى قاع البحر يمكن أن يؤثر على معدل وفرة العقيدات ورتبتها لأن من المرجح أن هذا الكربون النازل ناقل للمعادن من سطح المحيط إلى ترسبات العمق السحيق. ومن ثم فإن انسياب الكربون العضوي الجسيمي إلى قاع البحر قد يكون مؤشرا استدلاليا مفيدا على معدل وفرة العقيدات و/أو رتبتها، وبارامترا رئيسيا ينبغي إدراجه، بشكل مباشر أو غير مباشر، في النموذج الجيولوجي للعقيدات المتعددة المعادن في منطقة كلاريون - كليبرتون.

22 - ويصعب جدا للأسف إجراء قياس مباشر لانسياب الكربون العضوي الجسيمي إلى قاع البحر السحيق. وتعتمد الطريقة الأكثر مباشرة على وضع مصائد للترسبات قريبا من قاع البحر لفترات تتجاوز السنة من أجل الحصول على تقديرات للانسياب السنوي للكربون العضوي الجسيمي إلى الأسطح البينية الفاصلة بين الترسبات والمياه. ونظرا للتكلفة المرتفعة لوضع هذه المصائد وكونها شديدة الاستهلاك لوقت التسفين، فإن البيانات المستمدة من مصائد الترسبات العميقة غير متوافرة إلا من قليل من المواقع داخل منطقة كلاريون - كليبرتون (موجزة في: Smith and Demopoulos, 2003; Hannides and Smith, 2003). بيد أنه نظرا لكون الكائنات الحية في قاع البحر السحيق "محدودة الغذاء" وتعتمد على الكربون العضوي الجسيمي المتساقط من المياه السطحية لسد احتياجاتها الطاقية، فإن هناك طائفة متنوعة من البارامترات البيولوجية القاعية ترتبط ارتباطا وثيقا بالكربون العضوي الجسيمي في قاع البحر العميق بشكل عام وفي منطقة كلاريون - كليبرتون بشكل خاص (Smith et al., 1997; Smith and Demopoulos, 2003). ويمكن لهذه البارامترات البيولوجية القاعية بدورها أن

تُستغل بوصفها مؤشرات مفيدة على رتب العقيدات ومعدلات وفرتها وأن تتيح مدخلات هامة في النموذج البيولوجي التوقعي للعقيدات المتعددة المعادن في منطقة كلاريون - كليبرتون.

23 - وهذه البارامترات البيولوجية القاعية التي ثبت ارتباطها الوثيق بانسياب الكربون العضوي الجسيمي إلى قاع البحر، والتي تتيح بالتالي مدخلات يمكن أن تكون مفيدة لإعداد النموذج البيولوجي، تشمل ما يلي: (أ) معدل الوفرة والكتلة الحيوية للكائنات الحية بفئاتها الحجمية المختلفة، بما في ذلك الكائنات الحيوانية الكبرى والكبيرة والمتوسطة والكائنات الحية المجهرية. ويستند هذا الارتباط إلى أن كمية الكتلة الأحيائية داخل فئة حجمية معينة تتناسب تناسباً طردياً مباشراً مع درجة توافر الغذاء، أي انسياب الكربون العضوي الجسيمي إلى قاع البحر (Smith et al., 1997; Smith et al., 1992, Smith and Demopoulos 2003)؛ (ب) استهلاك تجمعات الكائنات الرسوبية للأوكسجين. ويرتبط استهلاك تجمعات الكائنات الرسوبية للأوكسجين بانسياب الكربون العضوي الجسيمي إلى قاع البحر نظراً إلى أنه في الموائل القاعية المحتوية على أوكسجين، مثل منطقة كلاريون - كليبرتون، يتأكسد أكثر من 95 في المائة من المادة العضوية الهابطة إلى القاع قبل انطمارها في الترسبات (Smith et al., 1997; Berelson et al., 1997)؛ (ج) عمق الطبقة الممخوضة. يتوقف عمق الطبقة الممخوضة على حجم ووفرة الحيوانات المتغذية على الرواسب، اللذين يتوقفان بدورهما، في ظروف المياه العميقة المحدودة الغذاء، على انسياب المادة الغذائية على شكل كربون عضوي جسيمي إلى قاع البحر (Smith and Rabouille, 2002). لذا فإن المعلومات التي يمكن أن تساعد على تقدير الوفرة النسبية للكائنات الحية القاعية في المناطق المختلفة يمكن استخدامها كمؤشر لانسياب المعادن التي تتراكم في الرواسب العقيدية المتعددة المعادن، ثم لمعدل وفرة العقيدات في نهاية المطاف.

## ثالثا - ردود المتعاقدين

### ألف - الردود العامة

24 - قدم ممثلو المتعاقدين الذين أمكنهم حضور الاجتماع ردودا فردية على طلبات البيانات الصادرة عن الأمانة، وذكروا بالردود التي سبق أن قدموها على استبيان الأمانة، كما أبدوا تعليقاتهم على المشروع بشكل عام.

25 - واتفق ممثلو المتعاقدين الحاضرون على نقاط عامة هي:

(أ) أن مشروع النموذج الجيولوجي يمثل مجهودا قيما وعملا من المناسب أن تضطلع به الأمانة؛

(ب) أن البيانات المطلوبة ستقدم، إلا أن الالتزامات المحددة بذلك لا يمكن أن تتم إلا بعد استعراضات داخلية تجريها إدارات المتعاقدين؛

(ج) ينبغي أن يكون هناك اشتراك مباشر في تنفيذ المشروع من جانب موظفي المتعاقدين من أجل كفالة إمكانية تأثيرهم على طريقة إنجاز العمل وللاستفادة من الخبرة الواسعة المتوافرة لدى الفنيين الذين يعملون لحساب المتعاقدين.

26 - وقدم كل ممثل من ممثلي المتعاقدين عرضا تضمن الرد فيه على طلبات البيانات الصادرة عن الأمانة ومناقشة الوسائل الممكنة لتوسيع دائرة التعاون في المشروع. ويرد بيان مجمل للردود الفردية في الفرع باء أدناه.

### باء - الردود الفردية

27 - تُجمل الأفرع التالية الردود الفردية لممثلي المتعاقدين. ولا تشكل هذه الردود التزامات من جانب المتعاقدين، بل تمثل الاعتبارات المؤقتة التي أبدوها قبل ورود تأكيد من إداراتهم. وتشمل الفروع النتائج العامة التي خلصت إليها عروض الممثلين، وهي متسقة مع نتائج استبيان الأمانة<sup>(5)</sup>. ولم يتمكن أحد المتعاقدين، وهو الشركة اليابانية لتنمية موارد أعماق المحيطات، من إرسال ممثل له إلى الاجتماع، غير أنه بعث برسالة إلى الأمانة عبر فيها عن تأييده للمشروع وتعهده بتقديم بيانات على النحو المحدد في تخابر سابق مع الأمانة. والردود المحددة التالية المنسوبة إلى الشركة اليابانية مستمدة من ردها على الاستبيان.

28 - وفي عام 2003، قامت مؤسسة يوجمورجيو لوجيا بدراسة ظروف خط الأساس عن طريق رصدها للأحوال الجوية خلال رحلة بحرية اضطلع بها في إطار أعمالها الاستكشافية. وقدم وصف لمختلف الظروف مشفوعاً بتحليل بياني.

## 1 - المعهد الفرنسي لبحوث استغلال البحار (فرنسا)

29 - قدم ميشيل أوفير رد المعهد الفرنسي لبحوث استغلال البحار. وعرض السيد أوفير وصفا ممتازا لما هو معروف عن عمليات تكوّن رواسب منطقة كلاريون - كليبرتون وعن كيفية ارتباطها بعدد من المتغيرات الاستدلالية قيد النظر. ويتضمن الجدول 3 موجزا لردود السيد أوفير باسم المعهد الفرنسي على طلبات البيانات.

الجدول 3

الرد المؤقت للمعهد الفرنسي لبحوث استغلال البحار على طلبات البيانات الصادرة عن الأمانة

المتغير	نعم/لا	التعليقات
قياس الأعماق	نعم	السبر المتعدد الحزم الموجية ممكن
معدل الوفرة والرتبة	نعم	يلزم موافقة المتعاقد
مورفولوجيا الترسبات والعقيدات	نعم	بيانات تناظرية؛ متاحة على الأرجح؛ تحتاج إلى معالجة
بيانات العمود المائي	نعم	بيانات التيارات وغيرها
البيانات التكتونية والبركانية	نعم	متاحة بقدر محدود
البيانات البيولوجية	نعم	يلزم موافقة المستثمرين الرواد

## 2 - تنمية موارد أعماق المحيطات (اليابان)

30 - لم تتمكن الشركة، كما ذكر سابقاً، من إيفاد ممثل لها إلى الاجتماع. والردود التالية (الجدول 4) مستمدة من ردود الشركة على استبيان الأمانة.

الجدول 4

الرد المؤقت لشركة تنمية موارد أعماق المحيطات على طلبات البيانات الصادرة عن الأمانة

المتغير	نعم/لا	التعليقات
قياس الأعماق	نعم	السبر المتعدد الحزم الموجية ممكن
معدل الوفرة والرتبة	نعم	يمكن توفير بيانات بشأن الحديد أو المنغنيز/الحديد
مورفولوجيا الترسبات والعقيدات	لا	غير متاحة
بيانات العمود المائي	لا	لا توجد بيانات
البيانات التكتونية والبركانية	لا	غير متاحة
البيانات البيولوجية	نعم	البيانات المنشورة عن تجربة التأثير القاعي

### 3 - مؤسسة يوجمورجيولوجيا، الاتحاد الروسي

31 - عرض السيد كازمين الملاحظات التالية بشأن المؤقتة للبيانات من مؤسسة يوجمورجيولوجيا (الجدول 5)

#### الجدول 5

الرد المؤقت لمؤسسة يوجمورجيولوجيا على طلبات البيانات الصادرة عن الأمانة

المتغير	نعم/لا	التعليقات
قياس الأعماق	نعم	السبر المتعدد الحزم الموجية ممكن
معدل الوفرة والرتبة	نعم	يُحتمل توافر بيانات معالجة
مورفولوجيا الترسبات والعقيدات	نعم	تحتاج إلى معالجة
بيانات العمود المائي	نعم	البيانات المرتبطة بتجربة التأثير القاعي
البيانات التكتونية والبركانية	نعم	بعض البيانات
البيانات البيولوجية	نعم	البيانات المرتبطة بتجربة التأثير القاعي؛ طوعية

### 4 - الرابطة الصينية للبحث والتطوير في ميدان الموارد المعدنية للمحيطات

32 - أفاد السيد جو، من الرابطة الصينية للبحث والتطوير في ميدان الموارد المعدنية للمحيطات، بأن إدارة الرابطة يجب أن تدرس طلبات البيانات المحددة التي قُدمت خلال الاجتماع قبل أن تحيل أي بيانات إلى المشروع. ويتضمن الجدول 6 رد الرابطة وفقا لنتائج استبيان الأمانة. وأبلغت الرابطة الاجتماع بأن لديها فريقا بحثيا عاملا يضطلع حاليا بمشروع

ممائل وأن ذلك الفريق سيكون جد مهتم بالمشاركة بشكل مباشر في وضع النموذج الجيولوجي قيد الدراسة لدى السلطة الدولية لقطاع البحار.

33 - وعرض السيد جو وصفا لبحثه المتعلق بوضع نموذج جيولوجي لرواسب منطقة كلاريون - كليبرتون. ويستخدم البحث تقنيات رياضية تعتمد على الحاسوب من أجل دراسة المتغيرات الاستدلالية الممكنة في القطاعات التي لا تتوافر بشأنها بيانات عن الموارد (أي البيانات المتعلقة بمعدل الوفرة والمحتوى المعدني). وتشمل هذه التقنيات ما يلي:

- الأوزان الترجيحية للأدلة
- الارتباط المنطقي
- المنطق الضبابي
- الشبكات العصبية الاصطناعية

34 - وقد اختبر فريق السيد جو التقنيات الثلاث الأولى على مجموعات بيانات تركيبية (استخلصت من الأرقام التي قدمت في حلقة عمل فيجي) وتبين له أنها وسيلة يُحتمل أن تكون فعالة للاستقراء الخارجي لبيانات الموارد. واقترح السيد جو تطبيق هذه التقنيات على مجموعات البيانات الجاري إعدادها للنموذج الجيولوجي قيد الدراسة لدى السلطة الدولية لقطاع البحار.

## الجدول 6

**الرد المؤقت للرابطة الصينية للبحث والتطوير في ميدان الموارد المعدنية للمحيطات على طلبات البيانات الصادرة عن الأمانة**

المتغير	نعم/لا	التعليقات
قياس الأعماق	نعم	السبر المتعدد الحزم الموجية ممكن
معدل الوفرة والرتبة	نعم	في جميع القطاعات ما عدا قطاعات التعاقد
مورفولوجيا الترسبات والعقيدات	؟	يلزم التشاور مع إدارة التعاقد
بيانات العمود المائي	؟	يلزم التشاور مع إدارة التعاقد
البيانات التكتونية والبركانية	نعم	إن توافرت
البيانات البيولوجية	؟	يلزم التشاور مع إدارة التعاقد

## 5 - منظمة أوشانميتال المشتركة (الاتحاد الروسي وبلغاريا وبولندا والجمهورية التشيكية وسلوفاكيا وكوبا)

35 - عرض فالكانا ستويانوف رداً على منظمة إنترأوشانميتال المشتركة على طلب الأمانة للبيانات، ويرد موجز له في الجدول 7. وأبلغ الدكتور ستويانوف الاجتماع بأن منظمته لديها فريق بحثي عامل مهتم جداً بالمشاركة بشكل مباشر في وضع النموذج الجيولوجي قيد الدراسة لدى السلطة الدولية لقاع البحار.

الجدول 7

### الرد المؤقت لمنظمة إنترأوشانميتال المشتركة على طلبات البيانات الصادرة عن الأمانة

المتغير	نعم/لا	التعليقات
قياس الأعماق	نعم	السبر المتعدد الحزم الموجية ممكن
معدل الوفرة والرتبة	نعم	خارج قطاع المتعاقد
مورفولوجيا الترسبات والعقيدات	نعم	بيانات وصور فوتوغرافية، جميعها تناظرية
بيانات العمود المائي	نعم	القطاع الرأسي على امتداد الشمال - الجنوب؛ مصادد تجربة التأثير القاعي
البيانات التكتونية والبركانية	نعم	جُمعت مؤخراً؛ قد تكون متاحة
البيانات البيولوجية	نعم	تجربة التأثير القاعي؛ في منطقة لا توجد بها عقيدات

## 6 - حكومة جمهورية كوريا

36 - قدم ج. ك. كانغ من المعهد الكوري للبحث والتطوير في مجال المحيطات، وصفاً لبرنامج الاستكشاف الذي تضطلع به جمهورية كوريا وإنجازاته حتى الآن. وعرض السيد كانغ تفصيلاً لعدة مجموعات من البيانات يمكن لجمهورية كوريا أن تتيحها للأمانة من أجل المشروع. وأوضح أن جمهورية كوريا لديها فريق بحثي عامل مهتم جداً بالمشاركة بشكل مباشر في وضع النموذج الجيولوجي قيد الدراسة لدى السلطة الدولية لقاع البحار. ويتضمن الجدول 8 قائمة الأنواع العامة للبيانات التي يمكن لجمهورية كوريا أن تقدمها للمشروع.

الجدول 8

## الرد المؤقت لجمهورية كوريا على طلبات البيانات الصادرة عن الأمانة

المتغير	نعم/لا	التعليقات
قياس الأعماق	نعم	السبر المتعدد الحزم الموجية
معدل الوفرة والرتبة	نعم	خارج قطاع المتعاقد
مورفولوجيا الترسبات والعقيدات	نعم	تحتاج إلى معالجة
بيانات العمود المائي	نعم	تحتاج إلى معالجة
البيانات التكتونية والبركانية	لا	غير متاحة
البيانات البيولوجية	نعم	تحتاج إلى معالجة

### رابعاً - عناصر العمل المتعلقة بالمشروع

37 - وافق المشاركون على الإجراءات الموجزة فيما يلي من أجل دعم تنفيذ المشروع:

(أ) ستطلب الأمانة رسمياً من كل متعاقد مجموعات البيانات المذكورة في هذا التقرير بغية إنجاز النموذج الجيولوجي،

(ب) سيعمل المتعاقدون مع الأمانة على تحديد النطاقات الفردية لعمل كل متعاقد في إطار دعم النموذج الجيولوجي،

(ج) ستواصل الأمانة العمل على إتمام إنشاء موقع شبكي مؤمن لتبادل البيانات فيما بين الفنيين العاملين في المشروع.

38 - وفيما يلي بيان المراحل الرئيسية للمشروع:

أب/أغسطس 2005: ستعرض الأمانة وصفاً للمشروع والتقدم المحرز فيه حتى تاريخه على اللجنة القانونية والتقنية وعلى مجلس السلطة الدولية لقاع البحار في الدورة الحادية عشرة للسلطة.

أيار/مايو 2006: ستعقد الأمانة اجتماعاً للمشاركين في المشروع لاستعراض التقدم المحرز في المشروع حتى تاريخه ولتقرير الطرق المحددة التي ستتبع من أجل إنجاز المشروع.

أيار/مايو 2007: سترفع تقارير الاستشاريين النهائية إلى الأمانة.

تموز/يوليه 2007: ستعقد الأمانة حلقة عمل من أجل تدارس نتائج المشروع مع المشاركين في المشروع ومع خبراء مستقلين.

### الحواشي

- (1) انظر "Geostatistical analysis and evaluation of the metals contained in polymetallic nodules in the reserved areas"- Robert de L'Etoile البحار في أيار/مايو 2003.
- (2) عُقدت في فيجي في الفترة من 13 إلى 20 أيار/مايو 2003، وفي كينغستون في الفترة من 6 إلى 10 كانون الأول/ديسمبر 2004.
- (3) انظر ISBA/9/C4 و ISBA/10/LTC/5 .
- (4) يُعرّف عمق تعويض الكربونات بأنه العمق في العمود المائي الذي يتوازن عنده معدل تحلل كربونات الكالسيوم مع معدل توفير في الجسيمات الرسوبية.
- (5) "استبيان بشأن البيانات والمعلومات التي يمكن للمتعاقدين أن يقدموها من أجل تحسين وضع نموذج جيولوجي توقعي للعقيدات المتعددة المعادن في منطقة كلاريون - كليبرتون"، أرسل إلى كافة المتعاقدين في عام 2003. ورد جميع المتعاقدين بالإيجاب، وقدموا مواصفات محددة للبيانات التي يزمعون الإسهام بها في المشروع.

## المراجع

- Anderson, R., W. Berelson, D. Hammond, J. Dymond, D. DeMaster, R. Collier, S. Honjo, M. Leinen, J. McManus, R. Pope, C. Smith and M. Stephens (1997). Biogenic budgets of particle benthic remineralization rain, and sediment accumulation in the equatorial Pacific, *Deep-Sea Research II*, vol. 44.
- Cronan, D. S., and R. A. Hodkinson (1994). Element supply to surface manganese nodules along the Aitutaki-Jarvis Transect, South Pacific. *Journal of the Geological Society, London*, vol. 151.
- Hannides, A., and C. R. Smith (2003). The northeast abyssal Pacific plain. *Biogeochemistry of Marine Systems*, K. B. Black and G. B. Shimmield, eds., (CRC Press, Boca Raton, Florida).
- Smith, C. R., W. Berelson, D. J. DeMaster, F. C. Dobbs, D. Hammond, D. J. Hoover, R. H. Pope, and M. Stephens (1997). Latitudinal variations in benthic processes in the abyssal equatorial Pacific: control by biogenic particle flux. *Deep-Sea Research II*, vol. 44.
- Smith, C. R., and A. W. J. Demopoulos (2003). Ecology of the deep Pacific Ocean floor. *Ecosystems of the World Volume 28: Ecosystems of the Deep Ocean*, P. A. Tyler, ed. (Elsevier, Amsterdam).
- Smith, C. R., and C. Rabouille (2002). What controls the mixed-layer depth in deep-sea sediments? The importance of POC flux. *Limnology and Oceanography*, vol. 47.
- von Stackelberg, U., and H. Beiersdorf (1988). *Manganese nodules and sediments in the equatorial North Pacific Ocean, "Sonne" Cruise SO 25, 1982* (Geologisches Jahrbuch Reihe D, Band D 87, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Science Publishers, Stuttgart, Germany).
-