



أجهزة تعقب لطوافة تحدد تموضع النفايات



البلاستيك يشوه الوجه الجميل للشواطئ

أجهزة وأقمار صناعية ترصد البلاستيك في المحيطات

فريق من الباحثين يسعى إلى التعمق في فهم طريقة انتشار النفايات في إندونيسيا



نفايات يمكن أن تصل إلى معدة الإنسان

تهاجر من جزيرة بورنيو إلى بالي، بحسب الأخير. وقبل سنتين، عُثر على حوت عنبر نافقا على شاطئ بالقرب من جزيرة كابوتا في حديقة واثقوي الوطنية وفي معدته ستة كيلوغرامات من النفايات البلاستيكية، من بينها 115 كوبا و25 كيسا أحادية الاستخدام.

كل سنة، يُرمى نحو 8 ملايين طن من البلاستيك في المحيطات، أي ما يعادل حمولة شاحنة واحدة كل دقيقة. وفق منظمة "أوشين كونسرفانسي" الأميركية غير الحكومية. وأكثر من 620 ألف طن من هذه المخلفات تأتي من إندونيسيا.

ويطمح هذا البلد الواقع في جنوب شرق آسيا إلى تخفيض هذه الكمية بنسبة 70 في المئة بحلول العام 2025.

وقد حظرت الأكياس البلاستيكية الأحادية الاستخدام هذه السنة في العاصمة الإندونيسية، لكن الطريق أمام إعادة تدويرها لا يزال طويلا.

وفي غياب أي تعبير جذري من المتوقع أن يرتفع تلوث البحار بالمواد البلاستيكية في إندونيسيا بنسبة 30 في المئة بحلول 2025، وفق توقعات الحكومة.

ومن المرتقب إطلاق 70 طوافة إضافية للتعقب في فهم مسار الرياح والأمواج والتيارات ومن ثم استباق آثار هذه المخلفات على النظم البيئية وتحسين عمليات جمعها، في سياق هذا المشروع المدعوم من البنك الدولي ووكالة التنمية الفرنسية.

ويتيح ذلك للسلطات أن تصبح على دراية من أمرها معرفة إن كان من الأفضل جمعها على اليابسة أو تشييد سد في موقع استراتيجي أو إرسال سفن لتنقلها من المياه. وتشكل هذه المخلفات خطرا على مئات الأنواع البحرية والطيور، وقد تكون خطيرة أيضا على صحة الإنسان من خلال جزئيات بلاستيكية دقيقة قد يبتلعها الناس في المياه. ويقول نائب المدير المعني بشؤون المراقبة في وزارة الشؤون البحرية أوليا رضا فرحان "الأهم هو معرفة كيف ستعرض هذه المخلفات الحيوانات، مثل السلاحف والحيتان، خلال موسم الهجرة".

وتتمثل النفايات المتأثرة من جاكارتا خطرا كبيرا خصوصا على السلاحف التي



إرساء أجهزة تعقب موصولة بنظام «أرغوس» تصدر إشارات كل ساعة نحو قمر اصطناعي ينقل البيانات إلى مركز معالجة في مدينة تولوز الفرنسية

معالجة في مدينة تولوز الفرنسية حيث مقر "سي.أل.أس"، قبل أن تتحول إلى الوزارة في جاكارتا.

ويقول مدير الفرع الإندونيسي لـ"سي.أل.أس" جان - باتيست فواز إن 90 في المئة من هذه الطوافات تجنح بعد ساعات أو أيام إلى الشاطئ، ما يسهل على السلطات جمعها.

فقد رصدت غالبية الطوافات التي أقيمت قبالة شواطئ جاكارتا وعلى شواطئ جزيرة جاوة، لكن البعض منها واصل مساره على بعد أكثر من ألف كيلومتر شرقا باتجاه بالي.

وقد وصل بعض هذه الطوافات التي أقيمت في سورابايا، ثاني كبرى المدن في البلاد، إلى غابات المانغروف في سومطرة غرب الأرخبيل حيث إن النظام البيئي هناك هش جدا.

ويقول جان - باتيست فواز إن بعض الطوافات قبل ستة أشهر ولا تزال المياه تتقاذفها، وهذا يعني للأسف أن النفايات لا تزال في المحيط وهي ستضاف إلى التكدسات البلاستيكية الكبيرة في المحيط الهندي أو الهادي.

تمثل النفايات البلاستيكية مشكلة مرئية ومتنامية في المحيطات حول العالم، حيث تتناثر النفايات على الشواطئ وسطح المحيط، إلا أن ما خفي في القاع كان أكثر، ففي إندونيسيا ثاني منتج في العالم بعد الصين للمخلفات البلاستيكية تم إطلاق عوامات للتعقب في فهم مسار النفايات بحسب الفصول والرياح والأمواج.

جاكرتا - تجرّ الأمطار اطنانا من النفايات البلاستيكية المتأثرة من شوارع جاكرتا إلى شواطئ بالي أو حتى المحيط الهندي، ويشكل هذا المسار محور أبحاث عبر أقمار اصطناعية هدفها تحسين جمع هذه المخلفات.

تعدّ إندونيسيا التي يبلغ عدد سكانها نحو 270 مليوناً، ثاني منتج في العالم بعد الصين للمخلفات البلاستيكية الملوثة للمحيطات.

صحيح أن الأولوية تقضي بالتخفيض من استخدام البلاستيك في الأرخبيل، غير أن هذا التحدي يبقى هائلا بسبب ما تستغرقه الجهود المبذولة لتحقيقه من سنوات طويلة. ولبلوغ ذلك، يسعى فريق من الباحثين إلى التعمق في فهم طريقة انتشار هذه النفايات لتحسين أساليب جمعها.

يقول خبراء البيئة، إن النفايات البلاستيكية، تتفكك وتتحلل في المحيطات، لتتحول

صحيح أن الأولوية تقضي بالتخفيض من استخدام البلاستيك في الأرخبيل، غير أن هذا التحدي يبقى هائلا بسبب ما تستغرقه الجهود المبذولة لتحقيقه من سنوات طويلة. ولبلوغ ذلك، يسعى فريق من الباحثين إلى التعمق في فهم طريقة انتشار هذه النفايات لتحسين أساليب جمعها.

يقول خبراء البيئة، إن النفايات البلاستيكية، تتفكك وتتحلل في المحيطات، لتتحول

صحيح أن الأولوية تقضي بالتخفيض من استخدام البلاستيك في الأرخبيل، غير أن هذا التحدي يبقى هائلا بسبب ما تستغرقه الجهود المبذولة لتحقيقه من سنوات طويلة. ولبلوغ ذلك، يسعى فريق من الباحثين إلى التعمق في فهم طريقة انتشار هذه النفايات لتحسين أساليب جمعها.

يقول خبراء البيئة، إن النفايات البلاستيكية، تتفكك وتتحلل في المحيطات، لتتحول

صحيح أن الأولوية تقضي بالتخفيض من استخدام البلاستيك في الأرخبيل، غير أن هذا التحدي يبقى هائلا بسبب ما تستغرقه الجهود المبذولة لتحقيقه من سنوات طويلة. ولبلوغ ذلك، يسعى فريق من الباحثين إلى التعمق في فهم طريقة انتشار هذه النفايات لتحسين أساليب جمعها.

يقول خبراء البيئة، إن النفايات البلاستيكية، تتفكك وتتحلل في المحيطات، لتتحول

صحيح أن الأولوية تقضي بالتخفيض من استخدام البلاستيك في الأرخبيل، غير أن هذا التحدي يبقى هائلا بسبب ما تستغرقه الجهود المبذولة لتحقيقه من سنوات طويلة. ولبلوغ ذلك، يسعى فريق من الباحثين إلى التعمق في فهم طريقة انتشار هذه النفايات لتحسين أساليب جمعها.

سفينة شراعية فرنسية تستكشف أغاز الكائنات البحرية الدقيقة

في الملوحة ودرجة الحرارة عندما ينوب نهر جليدي، ومستوى التلوث عندما يتدفق النهر إلى البحر، وما إلى ذلك).

وشرح مدير الأبحاث في المركز الوطني الفرنسي للبحوث العلمي كولومبان دو فارغاس "هذه التدرجات هي ملخص على نطاق صغير للتغير الذي سيحدث على نطاق العالم، إنها أشبه بكرة بلورية".

السفينة تتولى فحص الميكروبيوم، وهو الجانب الخفي للمحيطات المكون من ملايين الأنواع غير المرئية بالعين المجردة

ومن المتوقع أن يتناوب على المشاركة على متن السفينة 15 بحارا و 80 باحثا، علما أن عدد المؤسسات العلمية المعنية بمهمة "تارا" يبلغ 42 مؤسسة من 13 دولة، من بينها فرنسا وتشيلي والبرازيل وإيطاليا وجنوب أفريقيا.

وتشكل "تارا ميكروبيوم" الرحلة الاستكشافية الثانية عشرة لهذه السفينة الشراعية التي أطلقها إتيان بورجوا ومصممة الأزياء أنيبس في العام 2003. وقد سبقتها رحلات أخرى، من أبرزها "تارا مايكروبيولاستيكس" و"تارا باسيفيك" و"تارا أوشنز".

الأولى في السلسلة الغذائية. كيف تنتج هذه "الشعاب الخفية" الأوكسجين؟ كيف تخزن ثاني أكسيد الكربون؟ كيف تتفاعل مع الاحتباس الحراري والتلوث؟

قال مدير الأبحاث في المركز الوطني الفرنسي للبحوث العلمي المدير المشارك لبعثة "ميكروبيوم" كولومبان دو فارغاس "سنضع أنفسنا مكان الميكروب لكي نفهمه".

فعلت متن السفينة، سيعمل الطاقم على فحص مياه البحر حتى عمق ألف متر، وجمع عشرات الآلاف من العينات ثم تخزينها في درجات حرارة شديدة البرودة في النيتروجين السائل.

وبعد إنجاز مهمتها في تشيلي، تبحر السفينة الشراعية بمحاذاة الساحل الأميركي الجنوبي وصولا إلى قناة بنما، وتمر عبر جزر الأنتيل الفرنسية، وتواصل رحلتها على امتداد الأمازون انطلاقا من الأرجنتين، ثم تتجه إلى بحر وبيدل في القارة القطبية الجنوبية.

ومن هناك، تعاود الاتجاه صعودا إلى جنوب أفريقيا في مارس 2022، ثم تبحر على طول القارة الأفريقية، متوقفة في أكثر من محطة، قبل أن تصل إلى لشبونة في سبتمبر 2022 وتعود منها إلى فرنسا.

ومن شأن هذا المسار القريب بما يكفي من الساحل أن يتيح أخذ عينات من "التدرجات"، وهي علامات بيئية تتغير بسرعة كبيرة في مساحة صغيرة بسبب التفاعل بين الأرض والبحر (الاختلافات

التي وصفها عالم الأحياء الألماني إرنست هايسل في نهاية القرن التاسع عشر، ووضعت مهمة "تارا أوسيان" السابقة لألحاح بها، تمثل "ما لا يقل عن ثلثي الكتلة الحيوية للمحيطات"، أي أربع مرات أكثر من الكتلة الحيوية التراكمية لكل الحشرات على الأرض.

لكن طريقة عمل هذه الكائنات الحية الدقيقة لا تزال مجهولة. وبالتالي، فإن التحدي أمام "تارا ميكروبيوم" يتمثل في استكشاف "مسرح نشاط" هذه الحياة الميكروبية الضرورية للمنظومة البيئية المحيطية بأكملها، والتي تشكل الحلقة

ويمكن أن تعيش عائمة، مرتبطة بكائنات أخرى كالعوالق الحيوانية أو داخل كائنات أخرى، كالكائنات الحية الدقيقة البشرية الموجودة بالمليارات في أمعاء الإنسان.

وشرح المدير العلمي لاتحاد "تارا أوسيان" كريستيان بولر، أن هذه الكائنات الحية الميكروبية الضرورية للمنظومة البيئية المحيطية بأكملها، والتي تشكل الحلقة



تارا في رحلة علمية

لوريان (فرنسا) - أبحرت السفينة الشراعية "تارا" السبت من فرنسا إلى النصف الجنوبي من الكرة الأرضية، في مهمة علمية جديدة تسعى خلالها إلى استكشاف أغاز "الشعاب الخفية" للمحيطات، أي الكائنات الحية البحرية الدقيقة، بغية فهم دورها المهم في المنظومة البيئية البحرية.

وانطلقت السفينة الشهيرة في الذكرى الخامسة لاتفاق باريس حول المناخ، متجهة مباشرة إلى بونتا أريناس في جنوب تشيلي، حيث سيصدر على متنها العلماء في فبراير المقبل للتحقق من مهمتهم.

وعلى مدى 21 شهرا، تجوب "تارا" ما مجموعه 70 ألف كيلومتر في البحر وتوقف في 21 محطة.

من ميناء لوريان في بروتاني (غرب فرنسا) الذي بدت أصفته مقفرة بسبب جائحة كورونا، كانت بداية رحلة "تارا" التي صممها المستكشف جان لوي إتيان ويبلغ طولها 36 مترا وعرضها عشرة أمتار.

وعلق المدير العام لمؤسسة "تارا أوسيان" رومان ترويليه قائلا، "إنه أمر غريب جدا، حيث ترافق إطلاق رحلاتنا في العادة أجواء احتفالية يشارك فيها حشد من الناس". وأعرب عن ارتياحه لبدء المشروع أخيرا بعد تأجيله غير مرة بسبب الأزمة الصحية. وراى أن إبحار السفينة في هذا التاريخ الرمزي "يذكر بان المدى