

# De la suie dans l'eau

Quand les matières organiques brûlent, elles émettent dans l'air du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), mais aussi des particules, dont du carbone-suie qui impacte le climat et la santé humaine, mais pas seulement.



© IRD/J.-C. Gay

Usine de traitement du nickel à Doniambo, Nouvelle-Calédonie.

En 2005, un bien étrange phénomène est observé dans le lagon de Nouvelle-Calédonie, à proximité de Nouméa : dans les eaux de surface, l'activité bactérienne a subitement augmenté tandis que les processus microbiens ont été modifiés... avant de revenir à la normale. Il faudra tester de nombreuses hypothèses pour comprendre l'origine de ce phénomène, à savoir la forte concentration de carbone-suie dans l'air. En effet, les vents ayant cessé pendant plusieurs jours, les particules atmosphériques, notamment celles émises par la centrale au fioul de l'usine de nickel, se sont concentrées au-dessus du lagon en un épais nuage brun, ce qui a favorisé le dépôt de carbone-suie dans les eaux de surface et son action sur les micro-organismes marins.

Ainsi, le carbone-suie, particule née de la combustion incomplète des matières fossiles ou des biomasses, avait une vie et une influence dans le monde aquatique, marquant le début d'un tout nouveau champ de recherche. Car jusque-là, le carbone-suie n'était étudié que dans l'atmosphère où il réside moins d'un mois. Son devenir ensuite n'était donc pas vraiment un sujet. À tort.

Pour avancer sur la question, des travaux ont été lancés au Vietnam, émetteur important de carbone-suie, afin de décrire le parcours de ces particules dans le cycle de l'eau. Ils ont démontré que la grande majorité du carbone-suie émis dans l'atmosphère finit sa course dans l'océan. Bien que largement ignorée, cette pollution constitue un

« Le sujet du carbone-suie dans l'air et l'eau est récent au Vietnam. Grâce à notre collaboration avec l'IRD, nous avons étudié ses fluctuations et ses impacts sur les écosystèmes côtiers du nord. Ces travaux, significatifs scientifiquement et en pratique, fournissent une base solide pour les gestionnaires et décideurs du pays. Ils permettront de développer des solutions efficaces pour surveiller et protéger l'environnement, tout en intégrant ce polluant dans les politiques environnementales. »

Chu Van Thuoc, Institut de l'environnement et des ressources marines, Vietnam



© IRDyX, Mari

Activités industrielles polluantes dans la région d'Halong, Vietnam.

problème majeur pour les océans, avec des apports qui dépassent de 2 à 10 fois ceux du plastique. Avec quels impacts ? C'est ce que les scientifiques ont ensuite tenté de découvrir au travers d'expériences en laboratoire ou d'observations *in situ*.

**••• Le carbone-suie a des effets antagonistes sur le milieu marin qui pourraient influencer sur l'efficacité du pompage de CO<sub>2</sub> par l'océan •••**

Ces études révèlent que dans le milieu marin, le carbone-suie absorbe de la matière organique, des nutriments, des composés toxiques, des virus, entraînant des effets antagonistes : il stimule d'une part l'activité des bactéries aux dépens du phytoplancton, ce qui aurait tendance à diminuer le pompage de CO<sub>2</sub> par l'océan ; d'autre part, il favorise la formation de grands agrégats organiques, ce qui tendrait plutôt à augmenter le pompage de CO<sub>2</sub> par l'océan. Ces deux mécanismes pourraient donc influencer sur l'efficacité de la pompe biologique océanique. Beaucoup de travaux restent toutefois à réaliser pour cerner plus précisément les effets du carbone-suie marin sur les écosystèmes, la santé ou le climat.

---

**PARTENAIRES**

Institut de l'environnement  
et des ressources marines,  
Académie des sciences et technologies  
du Vietnam

Université des Sciences  
et des Technologies de Hanoi, Vietnam

---

# L'OCÉAN

## EN COMMUN

---

Sciences au sud  
pour un monde durable

---

IRD Éditions  
Collection Grands enjeux  
Marseille, 2025

## Direction éditoriale

Marie-Lise Sabrié

## Coordination éditoriale

Corinne Lavagne

Jasmine Portal-Cabanel

## Coordination iconographique

Daina Rechner

## Rédaction

Viviane Thivent

Marie-Lise Sabrié

## Conception maquette et mise en page

Charlotte Devanz

## Préparation de copie

Isabelle Amsallem

## Correction

Stéphanie Quillon

## Coordination diffusion

Christel Bec

## Photo de couverture

Pêche effectuée par des enfants sur le platier à Reao, Polynésie française. © IRD/S.Andréfouët

Publication en libre accès selon les termes de la licence Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0 : <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>. Elle autorise toute diffusion de l'œuvre, sous réserve de mentionner les auteurs et les éditeurs et d'intégrer un lien vers cette licence. Aucune modification n'est autorisée et l'œuvre doit être diffusée dans son intégralité. Aucune exploitation commerciale n'est autorisée.



© IRD, 2025

ISBN papier : 978-2-7099-3067-3

ISBN PDF : 978-2-7099-3068-0

ISBN open/epub : 978-2-7099-3069-7

# LISTE DES CONTRIBUTEURS SCIENTIFIQUES

## Des milieux en évolution

### El Niño dans le viseur

Jérôme Vialard, océanographe physicien et climatologue, UMR Locean

### Pirata, l'observatoire océanique de l'Atlantique tropical

Bernard Boulès, océanographe physicien, UAR Imago

### Vagues extrêmes et cyclones tropicaux

Christophe Menkes, climatologue, UMR Entropie

Jérôme Lefèvre, écologue, UMR Entropie

### De la variabilité des upwellings

Vincent Échevin, océanographe physicien, UMR Locean

### Cartographie de l'aléa tsunami

Mansour Loualalen, physicien, UMR Géoazur

### Comprendre la complexité du climat de l'Asie du Sud-Est

Marine Herrmann, océanographe physicienne, UMR Legos

### De la variabilité insoupçonnée des lagunes

Thomas Stieglitz, hydro-écologue côtier, UMR Cerege

### Mangroves mexicaines résilientes

Johanna Jupin, géochimiste, UMR Locean

### Une oasis dans un désert océanique

Sophie Bonnet, océanographe biogéochimiste, UMR MIO

Cécile Guieu, biogéochimiste, UMR LOV

### Des coraux résistants en Nouvelle-Calédonie

Riccardo Rodolfo-Metalpa, écophysiologiste, UMR Entropie

### Sargasses colonisatrices

Julien Jouanno, océanographe physicien, UMR Legos

### De la suie dans l'eau

Xavier Mari, océanographe biogéochimiste, UMR MIO

Marc Tedetti, océanographe biogéochimiste, UMR MIO

### Plastiques : des fleuves à l'océan

Lisa Weiss, océanographe physicienne, UMR Legos, UMR Lops

### Du devenir des eaux fluviales dans l'océan

Nadia Ayoub, océanographe physicienne, UMR Legos

### Sur la piste du plastique océanique

Christophe Maes, océanographe physicien, UMR Lops

### Nos amis des profondeurs

Leandro Nole-Eduardo, écologue, UMR Marbec

### Du micronecton au thon

Christophe Menkès, climatologue, UMR Entropie  
Anne Lebourges-Dhaussy, acousticienne écosystémique, UMR Lemar

### Fin de règne pour l'anchois ?

Arnaud Bertrand, écologue, UMR Marbec

## Des sociétés face à l'océan

### Sénégal : émergence d'une pêche résiliente

Ndickou Gaye, géographe, université Cheikh-Anta-Diop de Dakar et UMI Source

### De l'avenir des Vezo

Francis Veriza, géographe, université de Toliara et UMR Passages

### Alexandrie, un contre-exemple d'adaptation ?

Sylvie Fanchette, géographe, UMR Cessma

### L'inéluctable enfoncement du delta du Mékong ?

Nicolas Gratiot, géophysicien, UMR IGE

### Réduire la vulnérabilité de la ville de Douala

Raphaël Onguene, océanographe physicien, université de Douala

### De la sécurité alimentaire des îles polynésiennes

Marianna Cavallo, écologue, UMR Lemar

### La part féminine de la pêche

Ariadna Burgos, ethno-écologue, UMR Paloc

### Nokoué, une lagune sous pression

Alexis Chaigneau, océanographe physicien, UMR Legos  
Yves Morel, océanographe physicien, UMR Legos  
Victor Okpeitcha, océanographe physicien, Prodata SARL  
Zacharie Sohou, océanographe pêcheur biologiste, IRHOB et UAC  
Thomas Stieglitz, écohydrologue côtier, UMR Cerege

## Pour des ressources durables

### Un modèle de plancton

Olivier Maury, océanologue, UMR Marbec

### Thons tropicaux sous surveillance

Daniel Gaertner, biologiste, UMR Marbec

### Vers des appâts plus durables

Pascal Bach, écologue, UMR Marbec

### La part des oiseaux

Philippe Cury, océanographe biologiste, UMR Marbec

### Une pêche artisanale à l'échelle industrielle

Arnaud Bertrand, écologue, UMR Marbec

### Biodiversité alimentaire

Fany Sardenne, écologue, UMR Lemar

### Une aquaculture pour une meilleure alimentation

Maria Darias, biologiste, UMR Marbec

### Battre campagne en voilier

Éric Machu, biogéochimiste, UMR Legos

### Nage au-dessus des habitats sous-marins

Rodolphe Devillers, géographe, UMR Espace-Dev

Priscilla Dupont, biologiste, UMR Espace-Dev

### Éclairer la biodiversité invisible

Laurent Vigliola, écologue, UMR Entropie

### L'intelligence artificielle pour mesurer la biodiversité

Laurent Vigliola, écologue, UMR Entropie

### L'IA qui se prenait pour un oiseau de mer

Sophie Lanco, écologue, UMR Marbec

### Des bactéries à dos de plastique

Thierry Bouvier, écologue, UMR Marbec

### Vers une électricité faite maison ?

Pierre-Pol Liebgott, biochimiste et écologue, UMR MIO

### Les Comores en manque de sable

Gilbert David, géographe, UMR Espace-Dev

Nourddine Mirhani, géographe, université des Comores

### Laissons les mangroves se reboiser seules

Marie-Christine Cormier-Salem, géographe, UMR Paloc

## Des savoirs partagés

### Le son du silence

Timothée Brochier, modélisateur océanographe, UMI Ummisco

Nicolas Puig, anthropologue, UMR Urmis

### Changer de regard sur les coraux

Pascale Chabanet, écologue, UMR Entropie

Lola Massé, biologiste, UMR Entropie

### De l'eau au rythme de l'estuaire

Stéphanie Duvail, géographe, UMR Paloc

### Dessine-moi la mer

Élodie Fache, anthropologue, UMR Sens

Stéphanie Carrière, ethnoécologue, UMR Sens

Catherine Sabinot, anthropologue, UMR Espace-Dev

### Vers une filière durable du crabe de mangrove à Madagascar

Jennifer Beckensteiner, halieute, UMR Amure

Marc Léopold, économiste, UMR Amure, UMR Entropie

### La maîtrise des eaux laiteuses

François Colas, océanographe physicien, UMR Lops

Jonathan Flye-Sainte-Marie, écologue, UMR Lemar

Alice Pietri, océanographe physicienne, UMR Locean

### Alerte aux canicules marines

Sophie Cravatte, océanographe physicienne, UMR Legos

### Des grands fonds marins peu connus mais convoités

Valelia Muni Toke, anthropologue, UMR Sedyl

Puerre-Yves Le Meur, anthropologue, UMR Sens

## Vers une nouvelle gouvernance

### Seychelles : vers une économie bleue réellement durable ?

Patrice Guillotreau, économiste, UMR Marbec

### Fonder la réglementation sur les réalités locales

Catherine Sabinot, anthropologue, UMR Espace-Dev

Marc Léopold, économiste, UMR Amure, UMR Entropie

### La mer Méditerranée, entité juridique

Victor David, juriste en droit de l'environnement, UMR Imbe

### Le Gabon proactif pour préserver la biodiversité

François Le Loc'h, écologue, UMR Lemar

### Évaluer pour orienter

Adrien Comte, économiste, UMR Lemar

### L'IA au service du droit de l'environnement marin

Marie Bonnin, juriste en droit de l'environnement, UMR Lemar

### Pour des aires marines plus efficacement protégées

Tarik Dahou, socio-anthropologue, UMR Paloc

### Quand la science émancipe

Latifa Pelage, écologue, UMR Marbec