



N° 114 (févr. 22)
réf. DO114



N° 113 (nov. 21)
réf. DO113



N° 112 (août 21)
réf. DO112



N° 111 (mai 21)
réf. DO111



N° 110 (fév. 21)
réf. DO110



N° 109 (nov. 20)
réf. DO109



N° 108 (sept. 20)
réf. DO108



N° 107 (mai 20)
réf. DO107



N° 106 (févr. 20)
réf. DO106



N° 105 (nov. 19)
réf. DO105



N° 104 (juil. 19)
réf. DO104



N° 103 (avr. 19)
réf. DO103

RETROUVEZ L'ENSEMBLE DES ANCIENS NUMÉROS SUR [BOUTIQUE.GROUPEPOURLASCIENCE.FR](https://boutique.groupepourlascience.fr)

À renvoyer accompagné de votre règlement à :
Service Abonnement Groupe Pour la Science – 235 avenue Le Jour se Lève– 92100 Boulogne Billancourt – email : serviceclients@groupepourlascience.fr

☒ **OUI, je commande des numéros de Pour la Science Hors-série, au tarif unitaire de 10,40 €.**

1 / JE REPORTE CI-DESSOUS LES RÉFÉRENCES à 5 chiffres correspondant aux numéros commandés :

1^{re} réf. _____ x 10,40 € = 1040 €
2^e réf. _____ x 10,40 € = _____ €
3^e réf. _____ x 10,40 € = _____ €
4^e réf. _____ x 10,40 € = _____ €
5^e réf. _____ x 10,40 € = _____ €
6^e réf. _____ x 10,40 € = _____ €

TOTAL À RÉGLER _____ €

Offre valable jusqu'au 21/12/22 en France Métropolitaine.
Les prix affichés incluent les frais de port et les frais logistiques.

2 / J'INDIQUE MES COORDONNÉES

☐ M. ☐ Mme

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

Code postal _____ Ville : _____

Téléphone _____

J'accepte de recevoir les offres de Pour la Science ☐ OUI ☐ NON

3 / JE CHOISIS MON MODE DE RÈGLEMENT

☐ Par chèque à l'ordre de Pour la Science
en nous retournant ce bulletin complété



Pour retrouver tous nos numéros
et effectuer un paiement par carte bancaire,
rendez-vous sur boutique.groupepourlascience.fr

En souscrivant à cette offre, vous acceptez nos conditions générales de vente disponibles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/CGV-PLS>.
Les informations que nous collectons dans ce bon de commande nous aident à personnaliser et à améliorer les services que nous vous proposons. Nous les utiliserons pour gérer votre accès à l'intégralité de nos services, traiter vos commandes et paiements, et vous faire part notamment par newsletters de nos offres commerciales moyennant le respect de vos choix en la matière. Le responsable du traitement est la société Pour la Science. Vos données personnelles ne seront pas conservées au-delà de la durée nécessaire à la finalité de leur traitement. Pour la Science ne commercialise ni ne loue vos données à caractère personnel à des tiers. Les données collectées sont exclusivement destinées à Pour la Science. Nous vous invitons à prendre connaissance de notre charte de protection des données personnelles à l'adresse suivante : <https://rebrand.ly/charte-donnees-pls>. Conformément à la réglementation applicable (et notamment au Règlement 2016/679/UE dit « RGPD ») vous disposez des droits d'accès, de rectification, d'opposition, d'effacement, à la portabilité et à la limitation de vos données personnelles. Pour exercer ces droits (ou nous poser toute question concernant le traitement de vos données personnelles), vous pouvez nous contacter par courriel à l'adresse protection-donnees@pourlascience.fr.

L'AUTEUR



HERVÉ LE GUYADER
professeur émérite
de biologie évolutive
à Sorbonne Université,
à Paris

SUR LA PISTE DE L'ORIGINE DES REINS

Les systèmes excréteurs des animaux sont-ils aussi différents qu'il y paraît? Une enquête à l'échelle moléculaire s'imposait...

Tout semble distinguer les phoronidiens des vertébrés. Ces petits animaux marins en forme de ver coiffés d'une couronne de tentacules vivent nichés dans le sol, protégés dans un tube de chitine que leur peau sécrète, se nourrissant du plancton et des détritiques piégés dans leurs tentacules. D'ailleurs, dans l'arbre du vivant, les phoronidiens sont particulièrement éloignés des vertébrés : les bilatériens, les animaux à symétrie bilatérale, qui rassemblent la plupart des animaux connus, présentent deux grandes familles que les toutes premières étapes du développement embryonnaire distinguent, les protostomiens et les deutérostomiens, et les phoronidiens font partie des premiers, tandis que les vertébrés appartiennent aux seconds. Pourtant, phoronidiens et vertébrés ont un point commun, qu'ils partagent avec nombre d'autres bilatériens : un système

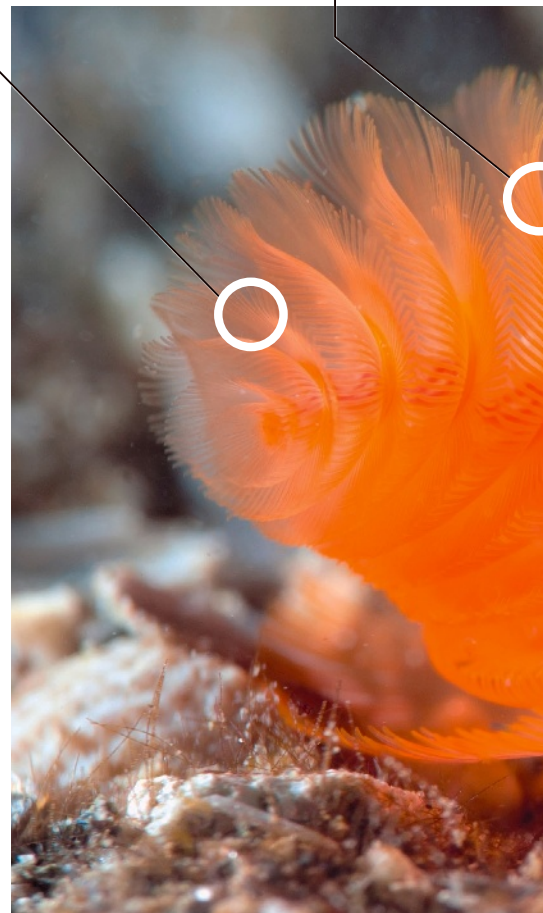
d'ultrafiltration qui leur permet de détoxifier l'organisme – une sorte de rein miniature, en somme. Certes, d'une branche du vivant à l'autre, ce système présente des différences morphologiques considérables. Néanmoins, dès les années 1940, des zoologistes se sont demandé si les organes excréteurs n'auraient pas, malgré leur diversité, une origine commune. Les études anatomiques n'ont pas suffi pour répondre, mais récemment, l'analyse moléculaire des systèmes excréteurs des animaux a levé le voile sur cette énigme.

DIS-MOI COMMENT TU FILTRES...

La plupart des protostomiens et des deutérostomiens présentent des organes excréteurs spécialisés. Chez les phoronidiens et nombre d'autres protostomiens comme les annélides et les mollusques, ce sont des néphridies, sortes d'entonnoirs filtreurs reliés à l'extérieur de l'organisme par un canal qui s'ouvre sur un pore. Chez les insectes, il s'agit des « tubes de Malpighi », et chez les nématodes, des « cellules de Rénette ». Les vertébrés ont quant à eux des reins.

L'animal vit dans un long tube rigide de quelques millimètres de diamètre planté dans le sable.

On le rencontre dans les mers des zones tropicales et tempérées chaudes, notamment sur les côtes espagnoles, dans des sols meubles jusqu'à 30 mètres de profondeur.



Hervé Le Guyader
a récemment publié :
**Ma galerie
de l'évolution**
(Le Pommier, 2021).