

Romain Bellessort

LES  
SCIENCES  
NATURELLES  
CURIEUSES ET INSOLITES

Editions OUEST-FRANCE

# Le système solaire

Le système solaire est l'ensemble formé par une étoile – le Soleil – et les astres qui gravitent autour de lui. Parmi ces astres, on compte notamment huit planètes, souvent accompagnées de satellites naturels, telle la Lune pour la Terre. De la plus proche à la plus éloignée du Soleil, ces planètes sont Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune. Tous ces corps ont des volumes considérablement variables : la plus petite des planètes, Mercure, est 18 fois plus petite que la Terre, elle-même 1 300 fois plus petite que Jupiter, la plus grande des planètes. Ce volume n'est toutefois rien en comparaison de celui du Soleil, encore 1 000 fois plus grand.



## Des planètes sans surface

À considérer l'exemple de la Terre, il semble naturel qu'une planète ait une surface, et pourtant, cela n'a rien de systématique. Deux types de planètes peuvent en effet être distingués : les telluriques, comme Mercure, Vénus, la Terre et Mars, qui sont composées de roches, et les gazeuses, comme Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune, qui sont composées de gaz. Soumis à d'intenses pressions, les gaz d'une planète

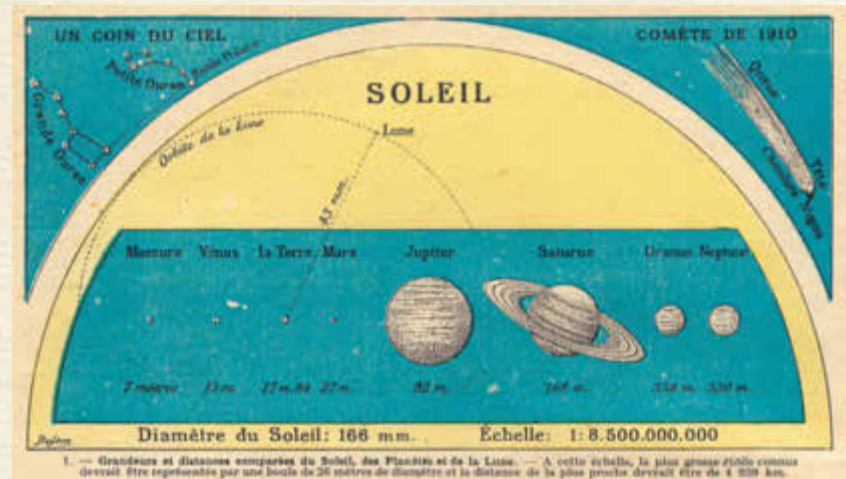
gazeuse changent d'état, mais sans pour autant qu'une limite claire apparaisse entre l'atmosphère et la planète elle-même. Contrairement aux planètes telluriques, les planètes gazeuses n'ont donc pas de surface.

## DES ASTRES TRÈS ANIMÉS

Entre la Terre, riche de vie, et la Lune, désert de minéraux, le contraste est saisissant. Mais entre ces deux extrêmes, où se situent les principaux astres du système solaire ? Si aucune trace de vie extraterrestre n'a jusqu'à maintenant été formellement identifiée, la plupart des planètes possèdent une atmosphère dans laquelle des vents soufflent. La présence d'un volcanisme est, elle, plus rare : Io, satellite de Jupiter, remporte la palme du corps le plus actif, avec plusieurs centaines de volcans en activité, tandis qu'Encelade, satellite de Saturne, se fait remarquer pour certaines zones de sa surface, de formation très récente. Enfin, Titan, autre satellite de Saturne, est lui l'unique corps en dehors de la Terre dont on sait qu'il possède des étendues liquides à sa surface. Ces lacs, composés de méthane, seraient notamment alimentés par des pluies, de méthane elles aussi.

## La migration des planètes

LES POSITIONS ACTUELLES DES DIFFÉRENTES PLANÈTES DU SYSTÈME SOLAIRE SONT PARFAITEMENT CONNUES, MAIS IL SERAIT FAUX DE CROIRE QUE CELLES-CI N'ONT JAMAIS ÉVOLUÉ. LE MODÈLE DE NICE, PRIVILÉGIÉ PAR LA COMMUNAUTÉ SCIENTIFIQUE, SUPPOSE AINSI QUE LES PLANÈTES GAZEUSES SE SONT FORMÉES PLUS PRÈS DU SOLEIL QU'ELLES NE LE SONT AUJOURD'HUI, AVANT DE S'ÉLOIGNER SOUS L'EFFET D'INTERACTIONS AVEC DE NOMBREUX ASTÉROÏDES. LE PLUS ÉTONNANT EST QUE CES MOUVEMENTS POURRAIENT AVOIR MODIFIÉ L'ORDRE DES PLANÈTES : IL EST AINSI SÉRIEUSEMENT ENVISAGÉ QUE NEPTUNE, AUJOURD'HUI PLANÈTE LA PLUS ÉLOIGNÉE DU SOLEIL, AIT PRIS CE TITRE À URANUS DURANT CETTE PHASE MIGRATOIRE.



## LA CEINTURE D'ASTÉROÏDES

Si le Soleil et les planètes sont les principaux corps du système solaire, ils ne sont toutefois pas les seuls, et l'on rencontre notamment, entre les orbites de Mars et Jupiter, une ceinture d'astéroïdes. Malgré ce que son nom pourrait laisser penser, cette ceinture est composée de blocs de roches et de métaux généralement

très éloignés les uns des autres, ce qui a permis à des engins lancés depuis la Terre de franchir cet obstacle sans encombre. Parmi les milliers d'astéroïdes de cette ceinture, certains se distinguent par leur taille, telle Cérès, une planète naine d'environ 950 km de diamètre, et Vesta, aux dimensions inférieures mais parfois visible

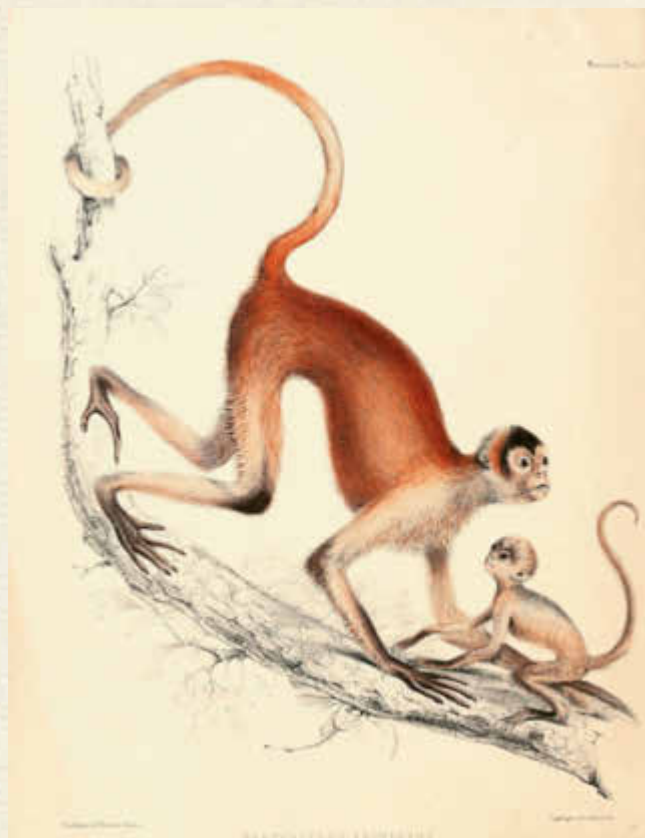
à l'œil nu depuis la Terre. Au-delà de Neptune se trouve une autre ceinture, nommée ceinture de Kuiper. Celle-ci comprend au moins trois planètes naines, dont Pluton, qui a perdu son rang de planète à part entière en 2006 en raison de la présence d'astres ayant une taille proche de la sienne dans son voisinage.

# Les mammifères

Le nom « mammifère » vient des mamelles qu'utilisent généralement les mammifères femelles pour allaiter leurs petits, pratique qui constitue l'un des traits caractéristiques de ce groupe. Parmi les autres spécificités des mammifères figurent les poils, présents chez tous ces animaux durant au moins une période de leur vie. Ainsi, les pangolins, quoique couverts d'écailles, possèdent des poils sur leur ventre, et les dauphins naissent avec



de petites moustaches qu'ils perdent en grandissant. Les mammifères les plus diversifiés sont les rongeurs, avec près de 2 300 espèces, suivis par un millier de chiroptères (chauves-souris). Les primates comptent quant à eux 350 espèces ; leurs plus imposants représentants sont le gorille, l'être humain et l'orang-outan, tandis que le plus petit primate est un lémurien d'une trentaine de grammes, le microcèbe de Madame Berthe.

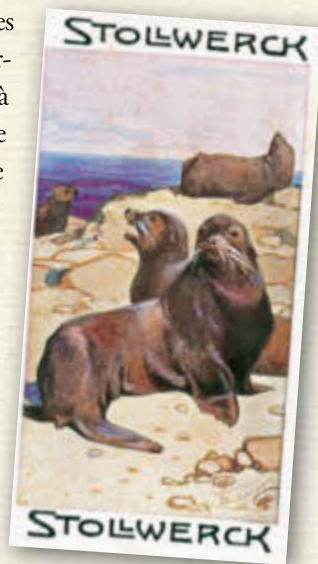


*Singe-araignée et son petit.*

## Les otaries, filles des ours

Même si les premiers mammifères étaient des animaux terrestres, certains d'entre eux ont su s'adapter à d'autres milieux. La taupe donne ainsi un exemple de mammifère vivant sous terre, et la chauve-souris se déplace dans les airs. L'adaptation à l'environnement aquatique est elle aussi très réussie. Certains mammifères, comme les loutres et les hippopotames, peuvent se déplacer sur terre mais vivent majoritairement dans l'eau, et d'autres se sont adaptés à l'eau au point de perdre leurs pattes, comme les dauphins.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, ces mammifères aquatiques ne descendent pas d'un même ancêtre commun : les cétacés (baleines, dauphins) sont proches des hippopotames, les siréniens (lamantins, dugong) des éléphants, et les otaries descendent du même ancêtre commun que les ours.



### ☞ DES MAMMIFÈRES QUI PONDENT DES ŒUFS ☜

Les monotrèmes présentent une particularité unique au sein des mammifères : ils pondent des œufs. Le plus célèbre des monotrèmes est l'ornithorynque, un animal curieux dont le museau ressemble à un bec de canard et la queue à celle d'un castor ; l'ornithorynque fait de plus partie des rares mammifères venimeux. Les monotrèmes comportent actuellement un autre groupe : les échidnés,

dont les piquants rappellent les hérissons, et qui possèdent eux aussi un museau en forme de bec, plus étroit toutefois que celui des ornithorynques. Les femelles monotrèmes ne possèdent pas de mamelles, mais simplement des glandes mammaires excréant du lait sur leurs poils ; ce n'est donc pas en tétant mais en léchant ces poils que leurs petits s'alimentent.

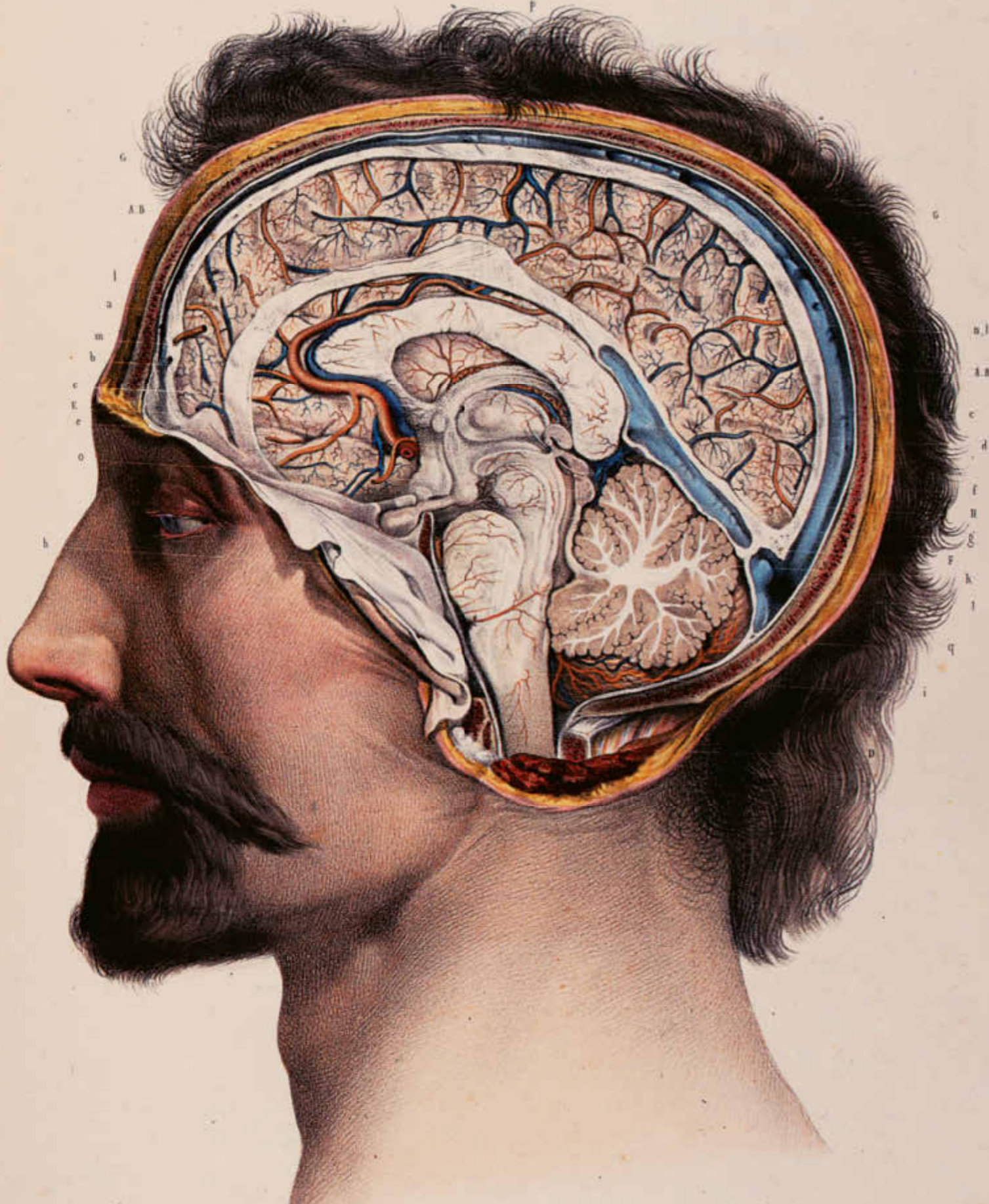
### MARSUPIAUX ET PLACENTAIRES

Exception faite des monotrèmes, les mammifères sont des animaux vivipares, c'est-à-dire dont l'embryon se développe à l'intérieur de la mère. Chez les placentaires, tel l'être humain, ce développement se produit intégralement dans le corps de la mère. En revanche, chez les marsupiaux, tels le kangourou et le koala, le petit naît alors que son développement est incomplet, et celui-ci doit rester dans une poche maternelle – le marsupium – où il s'accroche à une mamelle pour poursuivre sa croissance. Les marsupiaux sont aujourd'hui beaucoup moins nombreux que les placentaires et vivent essentiellement en Australie, mais on constate que les mêmes types d'animaux sont apparus dans ces deux groupes : des souris marsupiales et des écureuils volants marsupiaux existent par exemple encore aujourd'hui, mais le loup marsupial, ou thylacine, a lui disparu au <sup>xx</sup>e siècle.



### Un bébé de 2,5 tonnes

LA TAILLE PHÉNOMÉNALE DE CERTAINS DINOSAURES EST LARGEMENT CONNUE, MAIS LE FAIT QU'UN MAMMIFÈRE BEAUCOUP PLUS RÉCENT LES SURCLASSE L'EST MOINS. ET POURTANT, AVEC SES 170 TONNES, LA BALEINE BLEUE EST, D'APRÈS LES CONNAISSANCES ACTUELLES, NETTEMENT PLUS IMPOSANTE QUE L'ARGENTINOSAURUS, LE PLUS LOURD DES DINOSAURES AVEC PRÈS DE 75 TONNES. POUR ATTEINDRE CE RECORD, LA BALEINE NE PERD PAS DE TEMPS : À SA NAISSANCE, LE BALEINEAU PÈSE DÉJÀ PLUS DE 2,5 TONNES, ET IL CROÎT DE PRÈS DE 100 KG PAR JOUR PENDANT PLUS DE SIX MOIS EN BUVAINT QUOTIDIENNEMENT DES CENTAINES DE LITRES DE LAIT.



# CORPS ET FONCTIONS FONDAMENTALES



**A**ussi divers qu'ils soient, les animaux sont caractérisés par certaines similarités. En premier lieu, les animaux sont des organismes qui vivent en se nourrissant par ingestion d'aliments. Ces aliments, grâce à la digestion, sont transformés en substances utilisables par les organes, auxquels ils parviennent généralement via le sang. Pour fonctionner, les organes ont aussi besoin d'oxygène : celui-ci est obtenu par la respiration, à partir de l'air ou de l'eau. Dans la plupart des cas, les animaux sont aussi mobiles : cette mobilité est permise par la présence d'une structure, telle qu'un squelette, et de muscles. Ceux-ci sont activés par le système nerveux, que les actions soient conscientes (comme dans le cas d'un déplacement), ou inconscientes (comme dans le cas de la digestion).

# Les fleurs

Chez les plantes qui en sont pourvues, les fleurs sont les organes permettant la reproduction. Fixées à la tige par l'intermédiaire d'un pédoncule, les fleurs se composent de nombreux éléments : on trouve tout d'abord les sépales, des sortes de petites feuilles formant ce que l'on nomme le calice, puis les pétales, qui forment la corolle ; viennent ensuite les étamines, où est produit le pollen, et enfin le pistil, qui se dresse au centre de la fleur et contient les ovules. Pour que la reproduction ait lieu, un gamète mâle, produit par le pollen, doit parvenir à un gamète femelle, situé dans le pistil : cette opération se fait souvent par l'intermédiaire d'un animal et aboutit à la formation d'un fruit. Dans certains cas, les fleurs ne se présentent pas seules, mais groupées selon un modèle bien précis : on parle alors d'inflorescence, comme pour les fleurs de carotte (inflorescence en ombelle) ou de lilas (inflorescence en thyrses).

## LA FLEUR PEU DÉLICATE DE L'ARUM TITAN

Souvent associées à la légèreté et à la délicatesse, les fleurs ne sont pourtant pas toujours des modèles de grâce. Ainsi, les deux plus grandes fleurs du monde sont aussi imposantes que nauséabondes, leur odeur de viande pourrie ayant toutefois l'intérêt d'attirer des insectes, fort utiles pour leur reproduction. Dans l'absolu, la plus grande fleur est celle de l'arum titan ; haute de 2 m, elle est constituée d'un appendice oblong dont la base est entourée par une sorte de grand pétale ; toutefois, il ne s'agit pas d'une fleur unique, mais d'une inflorescence, puisque l'appendice central est couvert d'une multitude de fleurs minuscules. Si l'on ne s'intéresse qu'aux fleurs simples, c'est celle de l'espèce *Rafflesia arnoldii* qui remporte la palme, ses cinq pétales formant un cercle d'un mètre de diamètre pour près de 10 kg.



FLEURS GEANTES — 1. *Rafflesia Arnoldi*  
CREME LIEBIG « ASPERGES » : aux fines asperges du pays

## DES ORCHIDÉES BIEN AGUICHEUSES

Pour attirer des pollinisateurs, certaines orchidées ont développé d'étonnantes qualités de mimétisme. Ainsi, des espèces du genre *Ophrys* captent l'attention des mâles pollinisateurs (par exemple des bourdons) en reproduisant l'odeur de leurs femelles. Parvenant aux fleurs ayant émis ces senteurs, les mâles sont alors piégés visuellement

puisque le pétale inférieur de ces orchidées ressemble à s'y méprendre aux femelles en question. Les mâles se posent alors sur ces pétales et tentent de s'accoupler. Cette tentative est évidemment vouée à l'échec pour les mâles, mais pour les orchidées, l'objectif est atteint : enduits de pollen, les mâles vont permettre leur reproduction.



### Un peu, beaucoup, passionnément

BIEN CONNU DES AMOUREUSES ET AMOUREUX, L'EFFEUILLAGÉ D'UNE MARGUERITE EST GÉNÉRALEMENT DÉCRIT COMME UNE PRATIQUE CONSISTANT À ÔTER UN À UN SES PÉTALES. EN APPARENCE, LA MARGUERITE RESSEMBLE EN EFFET À UNE FLEUR SIMPLE POSSÉDANT DES PÉTALES BLANCS, MAIS EN RÉALITÉ, LA MARGUERITE EST UNE INFLORESCENCE DONT CHAQUE « PÉTALE » EST UNE FLEUR ; DE MÊME, LES PETITS POINTS JAUNES AU CENTRE DE LA MARGUERITE SONT EUX AUSSI AUTANT DE FLEURS. TOUTES CES FLEURS SONT RELIÉES À UN RÉCEPTACLE FLORAL EN FORME DE COUPE, CE RÉCEPTACLE FAISANT LE LIEN ENTRE LES FLEURS ET LA TIGE. LES INFLORESCENCES DE CE TYPE, QUI SE RETROUVENT PAR EXEMPLE CHEZ LE TOURNESOL OU L'ARNICA, SONT DITES EN CAPITULE.

### Les couleurs changeantes des hortensias

Si les fleurs affichent autant de couleurs différentes, c'est grâce à la présence de divers pigments dans leurs cellules. Les plus connus des pigments végétaux sont la chlorophylle, qui donne une couleur verte, et les caroténoïdes, dont les teintes vont du jaune au rouge, mais ce sont les flavonoïdes qui sont principalement responsables de la couleur des fleurs. Dans certains cas, il est possible de modifier ces couleurs en agissant sur l'environnement de la plante ; ainsi, en fonction de l'acidité du sol, les hortensias ne synthétisent pas les mêmes pigments, et des hortensias roses dans un sol neutre pourront devenir bleus dans un sol acide.



# MERS ET OCÉANS

Pris dans leur ensemble, les océans et les mers avec lesquelles ils communiquent forment une seule étendue d'eau couvrant environ 70 % de la planète. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, toute cette eau n'est pas homogène. En effet, elle s'organise principalement en trois couches. La première débute au niveau de la surface et descend à quelques dizaines de mètres de profondeur ; réchauffée par les rayons du soleil et brassée par les vents, sa température est relativement homogène en une région donnée, mais elle varie bien sûr selon la latitude. À l'inverse, en profondeur, les eaux sont isolées des influences extérieures, et leur température, qui diminue lentement avec la profondeur, est relativement stable tout autour du globe. Entre ces deux couches, on trouve une zone de transition rapide dans laquelle la température décroît rapidement. Baptisée thermocline, cette zone présente notamment la particularité de dévier les ondes émises par les sonars, ce qui lui a valu d'être avantageusement utilisée par les sous-marins.



THE FLOOR OF THE OCEANS





## CHARYBDE EN MER

Si nous sommes habitués à voir des tourbillons dans les lavabos ou dans les baignoires, il arrive que ces phénomènes prennent une tout autre ampleur lorsqu'ils surviennent naturellement dans les océans. En effet, en quelques endroits très particuliers de la planète, des tourbillons dont le diamètre dépasse la dizaine de mètres se forment à chaque marée. Ces endroits sont typiquement des lieux de passage étroits où naissent de puissants courants. Ainsi, entre la Sicile et le sud de l'Italie, le détroit de Messine voit apparaître des tourbillons qui seraient à l'origine du mythe de Charybde, monstre marin de la mythologie grecque qui aspirait tout ce qui passait à sa portée. Néanmoins, malgré des vitesses impressionnantes – l'eau peut circuler à près de 40 km/h dans certains maelströms norvégiens –, les tourbillons ne représentent un danger que pour les plus frêles bateaux.

## Marée unique pour le Mexique

SI LA LUNE ET LE SOLEIL SONT À L'ORIGINE DES MARÉES, CELLES-CI SONT AUSSI INFLUENCÉES PAR D'AUTRES PARAMÈTRES TELS QUE LA LATITUDE, LA PRÉSENCE DES CONTINENTS ET LE PROFIL DES FONDS OCÉANIQUES. AINSI, ALORS QUE LES CÔTES ATLANTIQUES FRANÇAISES SONT QUOTIDIENNEMENT BAINÉES PAR DEUX MARÉES D'AMPLITUDES ÉQUIVALENTES, CELLES DE L'OUEST DES ÉTATS-UNIS VOIENT CHAQUE JOUR SE PRODUIRE UNE GRANDE ET UNE PETITE MARÉE. DANS LE GOLFE DU MEXIQUE, C'EST À UNE SEULE MARÉE QUE L'ON ASSISTE, ET À TAHITI, POURTANT EN PLEIN OCÉAN PACIFIQUE, LES MARÉES SE TROUVENT PRESQUE ANNULLÉES. À L'INVERSE, ON RENCONTRE DANS LA BAIE DE FUNDY, AU CANADA, LES PLUS GRANDES MARÉES AU MONDE, LA DIFFÉRENCE ENTRE LES MARÉES HAUTE ET BASSE POUVANT ATTEINDRE 17 M.



*La baie du Mont-Saint-Michel est le siège d'importantes marées.*

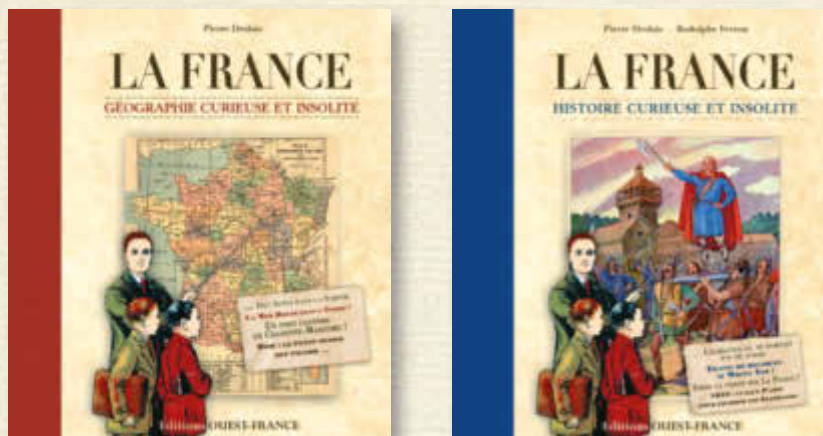
### Les marées, fruits des astres

Depuis Isaac Newton, on sait que la Lune exerce sur la Terre une force d'attraction gravitationnelle. Néanmoins, cette force dépend de la distance, et son intensité varie donc d'un point à l'autre du globe. Cette variation entraîne la formation de deux bourrelets à la surface des océans : l'un côté Lune, là où l'attraction est maximale, et l'autre à l'opposé, là où l'attraction est minimale. Au cours d'une journée, chaque point de la Terre passe une fois devant la Lune, et une fois à l'opposé, c'est pourquoi il se produit deux marées. L'influence du Soleil sur les marées, quoique de moindre ampleur, est similaire à celle de la Lune, ce qui explique que les plus grandes marées se produisent lorsque le Soleil et la Lune sont alignés avec la Terre ; cette situation est appelée syzygie.

### DES MARÉES À PARIS !

Les forces qui s'exercent sur les océans s'exercent également sur les continents, occasionnant chaque jour des mouvements de l'écorce terrestre. Ainsi, que nous nous trouvions à Rennes, Paris, Lyon ou Strasbourg, le sol s'élève et s'abaisse successivement de quelques dizaines de centimètres au cours de la journée. Ces déplacements de l'écorce terrestre sont appelés des marées crustales.

Dans la même collection :



Editions OUEST-FRANCE  
Aix-en-Provence - Lille - Rennes

Éditeur Anne Cauquetoux  
Coordination éditoriale Isabelle Rousseau  
Conception graphique Studio des Éditions Ouest-France  
Mise en page Mathilde Delattre-Josse  
Photogravure graph&ti, Cesson-Sévigné (35)

© 2013, Éditions Ouest-France, Édilarge SA, Rennes  
ISBN 978-2-7373-5955-2 • N° d'éditeur 7059.01.18.10.13  
Dépôt légal : octobre 2013  
Imprimé en Chine  
[www.editionsouestfrance.fr](http://www.editionsouestfrance.fr)