

Le plancton

Cap sur...



UNE MATINÉE (PRESQUE) COMME TOUTES LES AUTRES À LA RÉDACTION DU « MED INFOS », LE JOURNAL LOCAL
... AMBIANCE, AMBIANCE ...



SOMMAIRE

- Pages 2-3 La mission de Bertrand
- Pages 4-5 Définition du plancton
- Pages 6-7 La pêche du plancton et son observation
- Pages 8-9 Zoom sur le phytoplancton
- Pages 10-11 Le zooplancton
- Pages 12-13 Les adaptations du plancton – Surtout ne pas couler !

BON, IL EST MARRANT LE CHEF ! J'Y
CONNAIS RIEN, MOI, À LA NATURE.
J'VOULAIS PAS DÉBUTER MA CARRIÈRE
COMME ÇA, MOI, JE VOULAIS LA
RUBRIQUE MUSIQUE-CONCERTS

ET PUIS, C'EST QUOI D'ABORD
CE TRUC DE PLANCTON ?
COMMENÇONS PAR FAIRE DES
RECHERCHES SUR LE SUJET.



- Pages 14-15 Rien ne se perd, tout se transforme
Pages 16-17 Le plancton ça brille !
Pages 18-19 Attention ! Brûlures !
Pages 20-21 Bloom, bloom, ce sera toi...
Pages 22-23 Tout ce qu'il faut savoir sur le plancton

DÉFINITION DU PLANCTON

APRÈS QUELQUES INVESTIGATIONS, BERTRAND COMMENÇAIT À SE DIRE QUE FINALEMENT, LE PLANCTON, ÇA SENTAIT VRAIMENT LA UNE ! PROCHAINE ÉTAPE DE L'ENQUÊTE : LE PROFESSEUR ATLANTE, SPÉCIALISTE DU SUJET... EN ATTENDANT, BERTRAND LISAIT À HAUTE VOIX LES INFORMATIONS QUI DÉFILAIENT SOUS SES YEUX, COMME POUR SE PERSUADER QUE TOUT CELA ÉTAIT VRAI. IL N'EN CROYAIT PAS SES OREILLES...



LES ORGANISMES PLANCTONIQUES NE SONT PAS TOUS VISIBLES À L'ŒIL NU : LEUR TAILLE VARIE DE QUELQUES MICRO-MÈTRES (UN MICROMÈTRE = 0,000001 MÈTRE) À PLUSIEURS MÈTRES. LES TENTACULES DES MÉDUSES DE L'OcéAN ARCTIQUE PEUVENT MESURER JUSQU'À DIX MÈTRES DE LONGUEUR !

ET BEN MINCE ALORS, QUAND JE BOIS LA TASSE JE N'VALE PAS QUE DE L'EAU SALÉE !

Le plancton qu'est-ce que c'est ?

Le mot plancton vient du grec Plank-tós qui veut dire « errant ».

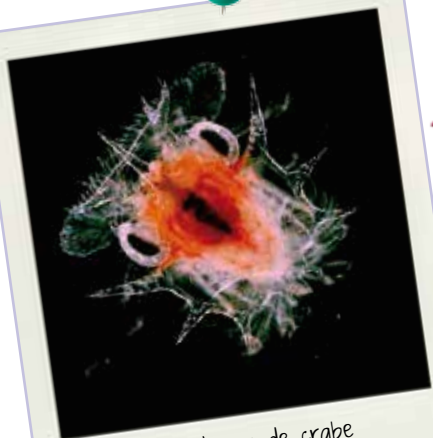
Il désigne une multitude d'organismes vivants, bactéries, animaux (zooplancton) ou végétaux (phytoplancton) qui dérivent en pleine eau au gré des courants.

Leur nage n'est pas assez puissante pour résister à ces courants.

Les êtres vivants planctoniques sont présents dans tous les milieux aquatiques : mers, océans, rivières, fleuves, lacs.



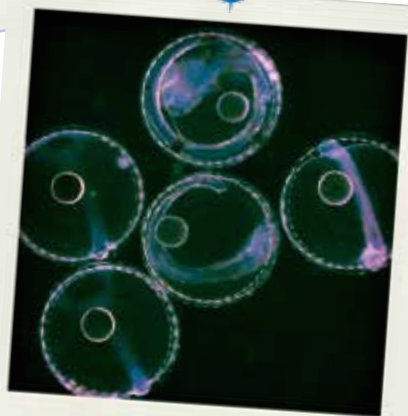
Jeune poulpe



Larve de crabe



Radiolaire



Oeufs de poissons

5



Méduse pélagie

ATTENTION, RDV ce samedi 14
juillet : **7 heures du mat !**

-> Station marine - Villefranche-sur-Mer.

-> Prof Ailante - récolte de plancton en mer.

-> Ne pas être en retard, amener casse-
croûte !

LA PÊCHE DU PLANCTON ET SON OBSERVATION

LE PROFESSEUR ATLANTE... BERTRAND AVAIT IMAGINÉ UN VIEUX PROFESSEUR BOUGON ET ACARIÂTRE. IL N'EN ÉTAIT RIEN. MIREILLE ATLANTE ÉTAIT JEUNE, DYNAMIQUE ET PASSIONNANTE. BERTRAND ÉTAIT SOUS LE CHARME ET BUVAIT SES PAROLES.



... VOYEZ-VOUS, BERTRAND, LA GRANDE VARIÉTÉ D'ESPÈCES ET LA RICHESSE DES EAUX NOUS PERMETTENT DE FAIRE ICI DES ÉTUDES TRÈS POUSSÉES SUR LA COMPOSITION DU PLANCTON ET SON ÉVOLUTION EN FONCTION DES CONDITIONS CLIMATIQUES, DE LA PÉRIODE DE L'ANNÉE, DE LA PROFONDEUR.





LE SAVIEZ-VOUS ?

Les stations de biologie marine

D'après le professeur Atlante, elles ont été construites en France et en Europe au cours du 19^{ème} siècle et rassemblent aujourd'hui toutes les disciplines des sciences de la mer. Ces stations à vocation expérimentale sont pour la plupart rattachées aux universités.

Sur la côte méditerranéenne, il en existe notamment à Marseille, à Sète, à Banyuls-sur-mer, ou encore à Villefranche-sur-Mer, station pionnière dans l'étude du plancton marin.

7

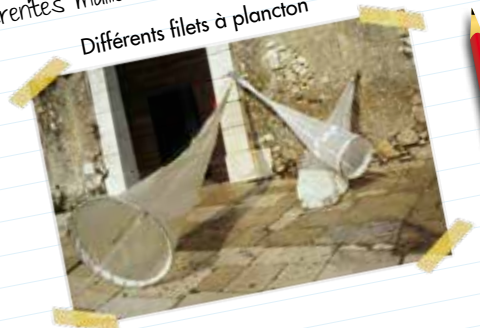
ELLE A L'AIR BIEN
TRANSPARENTE CETTE
EAU DE MER, Y-A-T-IL
VRAIMENT AUTANT DE
CHOSSES DEDANS ?



Plancton : la récolte

Le prélèvement du plancton se fait en traînant un filet qui concentre les organismes et les dirige vers le fond du filet fermé par un flacon. En fonction du plancton que l'on veut récolter, on utilise des filets de différentes mailles.

Différents filets à plancton



ZOOM SUR LE PHYTOPLANCTON

APRÈS LA RÉCOLTE, LE TEMPS ÉTAIT VENU D'OBSERVER ! GUIDÉ PAR LE PROFESSEUR ATLANTE, BERTRAND PÉNÉTRAIT POUR LA PREMIÈRE FOIS DANS L'UNIVERS MICROSCOPIQUE DU PLANCTON VÉGÉTAL ...

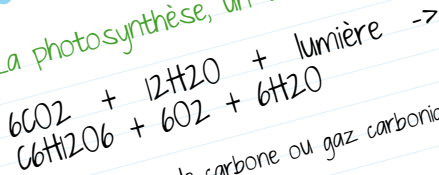


LE PLANCTON VÉGÉTAL EST CAPABLE DE FABRIQUER LUI-MÊME SA PROPRE NOURRITURE.

POUR CELA, IL UTILISE L'ÉNERGIE DU SOLEIL, L'EAU DE MER, LES SELS MINÉRAUX ET LE GAZ CARBONIQUE POUR FABRIQUER DE L'OXYGÈNE, REJETÉ ENSUITE DANS L'EAU ET DANS L'ATMOSPHÈRE, AINSI QUE LES SUCRES ET LA MATIÈRE CARBONÉE NÉCESSAIRES À SA CROISSANCE.

C'EST LE FAMEUX PHÉNOMÈNE CHIMIQUE DE LA PHOTOSYNTHÈSE, MON CHER BERTRAND... SANS LUI ET SANS LES VÉGÉTAUX, LES FORMES DE VIE QUI DÉPENDENT DE L'OXYGÈNE ET DE LA LUMIÈRE DU SOLEIL NE SERAIENT PAS POSSIBLES SUR TERRE, VOUS VOUS RENDEZ COMPTE ?

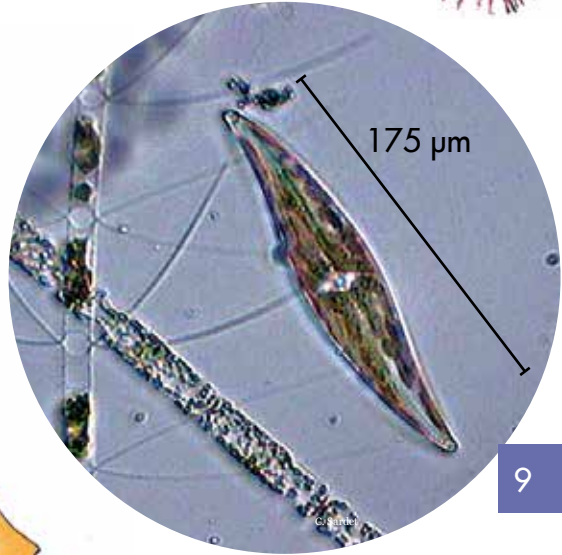
La photosynthèse, un truc de fou !



CO_2 = dioxyde de carbone ou gaz carbonique
 H_2O = eau
 O_2 = oxygène
 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ = sucres (glucose)



ÇA ALORS, C'EST VRAI PROFESSEUR. JE N'AVAIS PAS VU LES CHOSES SOUS CET ANGLE. JE N'ARRIVE PAS À CROIRE QUE L'ON DÉPEND DE CES TRUCS MINUSCULES OU DES VÉGÉTAUX EN GÉNÉRAL !



9



Le phytoplancton : poumon de la planète et régulateur du climat

Bien que le phytoplancton ne soit constitué que de végétaux microscopiques, leur nombre est si grand qu'ils produisent plus du tiers de l'oxygène de la planète ! Il consomme pour ses besoins nutritifs 40 millions de tonnes de gaz carbonique de l'atmosphère, la plus grande partie de ce que rejettent les animaux dans l'air en respirant ! Le changement climatique actuel a un impact sur ces mécanismes.

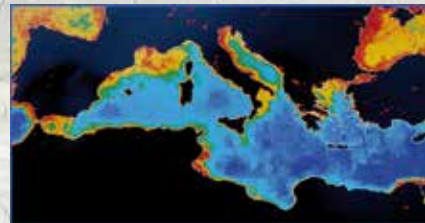


Image satellite de la Méditerranée. Concentration moyenne annuelle en phytoplancton (du moins concentré en bleu au plus concentré en rouge)

LE ZOOPLANCTON

BERTRAND VENAIT DE PASSER UNE JOURNÉE SUPERBE EN COMPAGNIE DU PROFESSEUR ATLANTE. IL COMMENÇAIT À AVOIR DE LA MATIÈRE POUR SON REPORTAGE. PEU À PEU, LES PIÈCES DU PUZZLE « PLANCTON » S'ASSEMBLAIENT. DE RETOUR AU JOURNAL, UN MAIL DU PROFESSEUR ATLANTE L'ATTENDAIT...



Cher Bertrand,
voici une petite énigme !
Comme je vous l'ai raconté,
l'oursin, le crabe, la langouste,
l'étoile de mer et la patelle font partie du
zooplancton temporaire, méroplancton,
au début de leur vie. Ensuite ils se
métamorphosent et vont vivre sur le fond de
la mer.
Sauriez-vous reconnaître la forme
planctonique de chaque animal ?
J'ai hâte de lire votre reportage.
A bientôt....

Mireille.

Le Zooplancton

Il regroupe des organismes unicellulaires ou pluricellulaires qui, comme tous les animaux, consomment de la matière organique déjà constituée : du phytoplancton ou d'autres planctons animaux.

Ils ne sont pas capables comme le phytoplancton de synthétiser leur propre nourriture.



LE SAVIEZ-VOUS ?

Atlante n'est pas seulement le nom du professeur de la station de Villefranche-sur-Mer ! C'est aussi un coquillage bizarre tout transparent du plancton permanent !



A

B

C

D

E

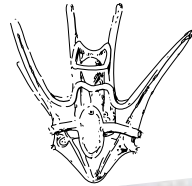
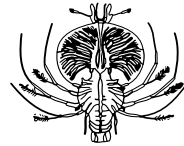
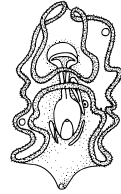
1

2

3

4

5



Un copépode



LE PLANCTON PERMANENT

Ce sont les êtres vivants qui restent dans le plancton toute leur vie ! Dans le zooplancton permanent, holoplancton, on trouve beaucoup de crustacés : les copépodes (les plus nombreux) ou le krill, la nourriture des baleines !

Le krill

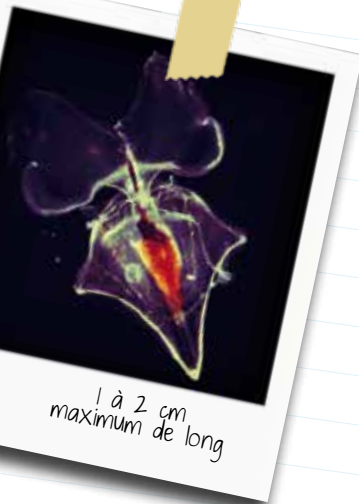


LES ADAPTATIONS DU PLANCTON

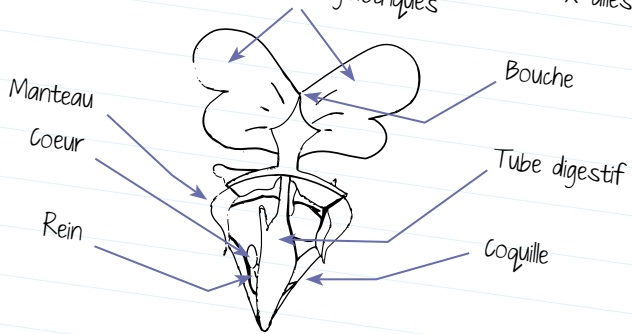
SURTOUT NE PAS COULER !

EN RELISANT LES NOTES PRISES À LA STATION, BERTRAND, PERDU DANS SES PENSÉES, PRENAIT CONSCIENCE DES STRATÉGIES DÉVELOPPÉES PAR LES ÊTRES VIVANTS PLANCTONIQUES POUR FLOTTER EN PLEINE EAU, SE NOURRIR OU BIEN ÉCHAPPER AUX PRÉDATEURS. ILS DONNAIENT AUSSI DANS L'ART DU CAMOUFLAGE EN JOUANT SOIT SUR LA TRANSPARENCE, SOIT SUR L'HOMOCHROMIE (MÊME COULEUR) DANS LE BUT DE SE CONFONDRE AVEC LE MILIEU ENVIRONNANT. LA NATURE N'EN FINISSAIT PAS D'INVENTER !

Un cousin des escargots, le Pteropode (ou papillon de mer)



Pied de l'escargot transformé en deux ailes ou nageoires symétriques

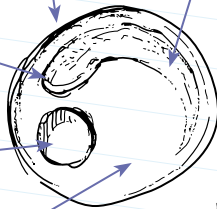


Un œuf de poisson

Membrane transparente

Yeux

Colonne vertébrale



Gouttelette lipidique (d'huile)

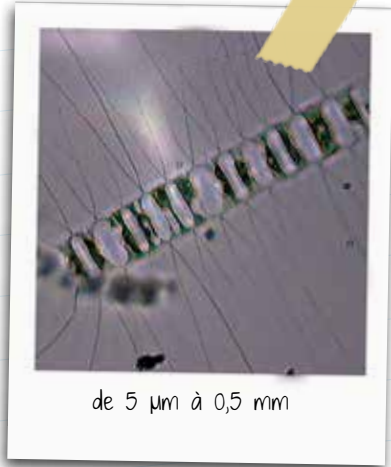
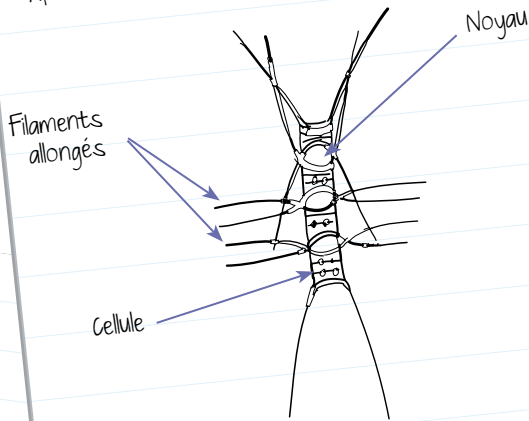
Réserve vitelline

Gouttelette d'huile qui permet à l'œuf de flotter entre deux eaux !
Membrane transparente (invisibilité)



Algues Diatomées

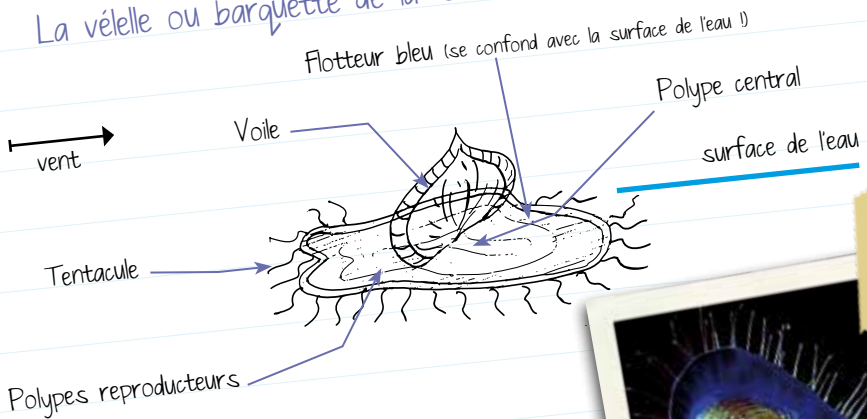
Aplatissement et allongement, association de plusieurs cellules pour mieux flotter



de 5 μm à 0,5 mm

13

La vélelle ou barquette de Saint-Jean (méduse coloniale)



L'animal flotte en surface.
Grosses concentrations sur la côte pour la Saint-Jean (juin). Inoffensif. Il vit à l'interface air/eau et fait partie d'une catégorie spéciale du plancton : le pleuston (qui flotte en surface).



6 cm de long maximum
3 cm de haut

RIEN NE SE PERD... ...TOUT SE TRANSFORME



Musée Océanographique de Monaco

LE SAVIEZ-VOUS ?

Alain Bombard, naufragé volontaire

En 1952, Alain Bombard a passé 113 jours en mer en se laissant dériver à bord d'un zodiac, l'*Hérétique* et en s'alimentant exclusivement de poissons, de plancton, d'eau de mer et d'eau de pluie. Il voulait prouver qu'un naufragé peut survivre longtemps avec les seules ressources de la mer. Son aventure commença au pied du Musée océanographique de Monaco.

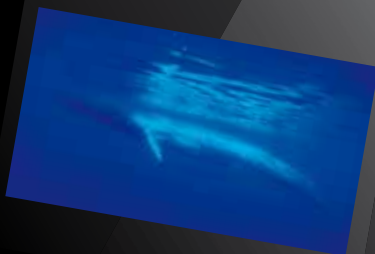
Concentration au fil de la chaîne
Dunaliella salina, diatomée qui contient du carotène, se développe dans les eaux sursalées et est mangée par les *artémias*, larves du zooplancton qui sont mangées par les flamands qui du coup sont rosés.

INCROYABLE ! MÊME MORT,
LE PLANCTON EST UTILE !

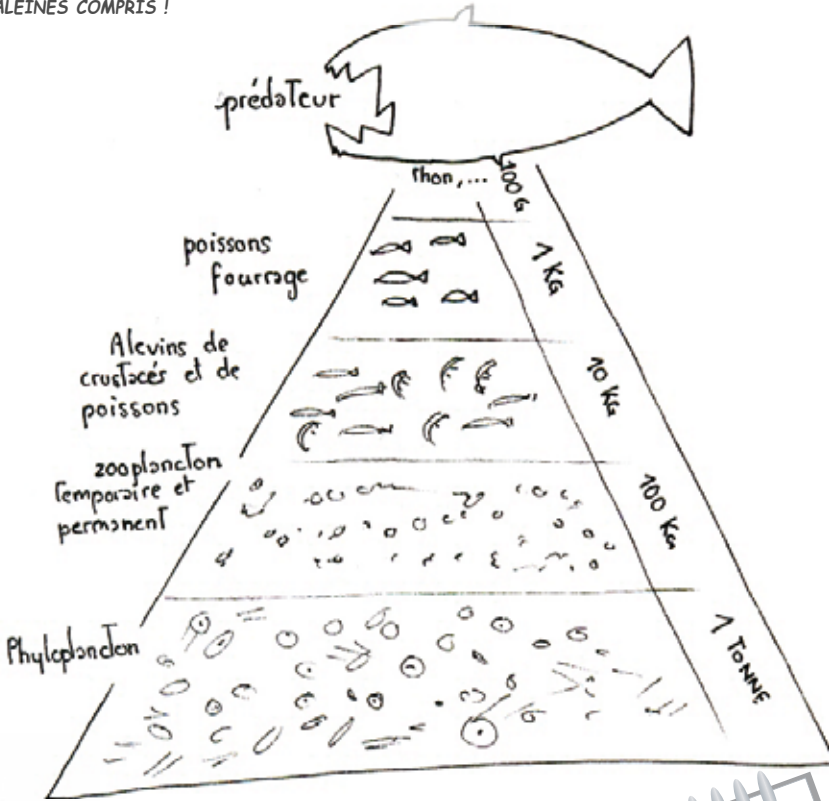


QUAND LES GRANDS ONT BESOIN DES PETITS

Le rorqual commun, 25 mètres de long et 150 tonnes, peut avaler jusqu'à 4 tonnes de plancton par jour. Que ferait ce géant des mers sans le fameux krill ?



BERTRAND POURSUIVAIT SA LECTURE. LE PLANCTON, PREMIER MAILLON FONDAMENTAL DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE, ÉTAIT BIEN INDISPENSABLE AU FONCTIONNEMENT DU MONDE MARIN. PAR EXEMPLE, POUR GROSSIR DE 1KG, UN THON ROUGE DOIT CONSOMMER 10 À 15 KG DE SARDINES, IL FAUT 100 KG DE ZOOPLANCTON POUR PRODUIRE 10 KG DE SARDINES ET 1000 KG DE PHYTOPLANCTON POUR DONNER 100 KG DE ZOOPLANCTON ! D'UNE GRANDE DIVERSITÉ, LE PLANCTON REPRÉSENTE AUSSI 90% DE LA BIOMASSE MARINE, LA QUASI-TOTALITÉ DU POIDS DES HABITANTS DE LA MER : POISSONS, CRUSTACÉS ET BALEINES COMPRIS !



LA NEIGE PLANCTONIQUE, JE N'Y AURAIS PAS PENSÉ. NON, EUH, J'AI PAS DIT CARBONIQUE ! HAHAHA !



Recyclage
 Quand il meurt, le plancton se dépose sur le fond, on appelle ce phénomène la neige planctonique.
 Les bactéries s'en nourrissent et le transforment en sels minéraux.
 Avec les courants, ces sels remontent à la surface et sont réutilisés pour la photosynthèse par le phytoplancton. La boucle est bouclée !

LE PLANCTON ÇA BRILLE !

Méduses

LE LIVRE OFFERT PAR MIREILLE ATLANTE ÉTAIT DE TOUTE BEAUTÉ. BERTRAND AVAIT DÉJÀ OBSERVÉ LE PHÉNOMÈNE DE LA BIOLUMINESCENCE EN PRENANT DES BAINS DE MINUIT MAIS IL NE SE DOUTAIT PAS QUE CERTAINS ORGANISMES DU PLANCTON ÉTAIENT CAPABLES DE PRODUIRE ET D'ÉMETTRE DE LA LUMIÈRE.



Phormin
(dans leur tonneau)

En surface, la nuit, le plancton bioluminescent révèle souvent le sillage des bateaux, le mouvement des nageurs ou éclaire les vagues et les rouleaux lors des chaudes soirées estivales.

Béroé





Saphirines
(crustacés)

« La mer était extraordinaire.
Il semblait que l'eau était incendiée...
On plonge la main dans l'eau, on la retire
gantée de flammes. »

Extrait. *Les travailleurs de la mer*, Victor HUGO, 1866.



Noctiluques



Cténophore

La Phromine, crustacé planctonique



LE SAVIEZ-VOUS ?

Le plancton fait son cinéma

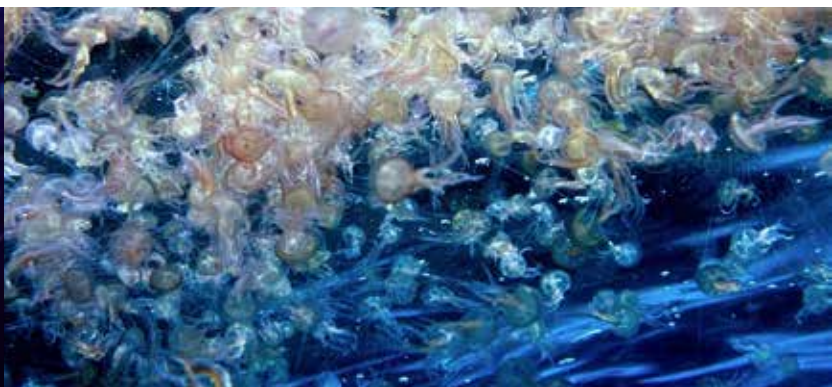
Le crustacé Phronima a servi de modèle pour le monstre d'Alien. Les cténophores pélagiques transparents, animaux gélatineux faisant partie des espèces de macroplancton prédatrices, ont inspiré certaines créatures du film Abyss de James Cameron.

ATTENTION ! BRULÔRES !

AUJOURD'HUI, BERTRAND VOULAIT OBSERVER LE PHÉNOMÈNE DE LA PROLIFÉRATION DES MÉDUSES, COMME D'AILLEURS CELUI D'AUTRES ORGANISMES PLANCTONIQUES. IL ÉTAIT MAINTENANT AU PLUS PRÈS DE L'ACTION ! LE PROBLÈME, APPAREMMENT DÙ À UNE MODIFICATION OU UN DÉSÉQUILIBRE DES CONDITIONS DU MILIEU, ÉTAIT BIEN DEPUIS QUELQUES ANNÉES LA PROLIFÉRATION. MAIS ... AU FAIT, LA PROLIFÉRATION DES MÉDUSES OU CELLE DES VACANCIERS ?



Méduse Pélagie

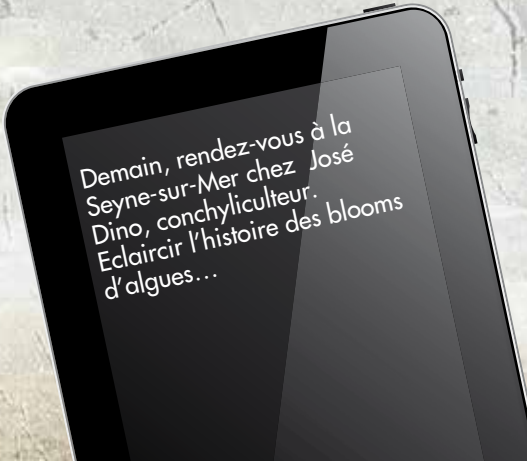


Prolifération de méduses Pélagies

LE SAVIEZ-VOUS ?

Bientôt une météo-méduses des plages ?

Grâce à l'analyse complexe de différents paramètres (courants et température en particulier), il sera bientôt possible de prédire vers quelles plages les méduses urticantes *Pélagia* seront entraînées en cas de prolifération ! Les vacanciers pourraient ainsi être orientés vers les plages non menacées.



Demain, rendez-vous à la Seyne-sur-Mer chez José Dino, conchyliculteur. Eclaircir l'histoire des blooms d'algues...

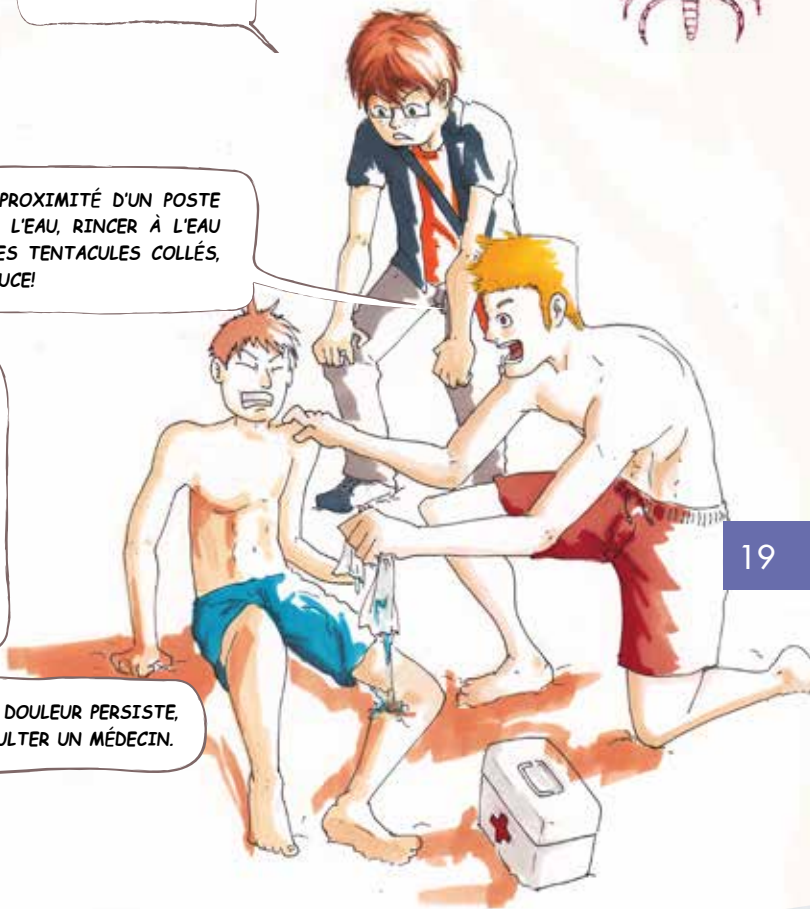
QUE DOIT-ON FAIRE
EN CAS DE BRÛLURE ?



SI VOUS N'ÊTES PAS À PROXIMITÉ D'UN POSTE
DE SECOURS, SORTIR DE L'EAU, RINCER À L'EAU
DE MER POUR ENLEVER LES TENTACULES COLLÉS,
SURTOUT PAS À L'EAU DOUCE!

METTRE DU SABLE SUR LA
ZONE PIQUÉE ET PASSER
DOUCEMENT UNE CARTE
DE CRÉDIT POUR ENLEVER
LE RESTE DES CELLULES
URTICANTES. DÉSINFECTER,
PASSER UNE POMMADE
ANTI INFLAMMATOIRE.

SI LA DOULEUR PERSISTE,
CONSULTER UN MÉDECIN.



19

LE SAVIEZ-VOUS ?

Méduses médicaments

Le XXI^e siècle verra de grandes avancées pour la pharmacopée marine avec au moins une quinzaine de molécules testées qui deviendront des médicaments d'ici dix ans. Les substances les plus actives ? Elles seront issues de mollusques, algues vertes, éponges, étoiles, oursins ... ou encore des méduses !

AFP

Invasion de méduses le long de la côte. Suite à une prolifération d'algues (bloom), vente de coquillage interdite jusqu'à nouvel ordre.

BLOOM, BLOOM, CE SERA TOI...

APRÈS LES SCIENTIFIQUES, BERTRAND AVAIT SOUHAITÉ AVOIR L'AVIS DES PÊCHEURS ET AQUACULTEURS SUR LES PROLIFÉRATIONS D'ALGUES, LES FAMEUX BLOOMS. AUJOURD'HUI C'ÉTAIT JOSÉ, LÀ AUSSI UNE SACRÉE RENCONTRE... JOSÉ ÉTAIT UN HOMME DE L'ÉTANG, UN PASSIONNÉ, COMME BEAUCOUP ...

TU VOIS PETIT CE QUE JE TE DISAIS ?

EN CE MOMENT NOUS AVONS UN BLOOM

ÇA SE MULTIPLIE COMME DES PETITS PAINS LES ALGUES, VISE-MOI LA COULEUR DE L'EAU !

ALORS AVEC ÇA JE SUIS VRAIMENT EMBÊTÉ TU COMPRENS ? COMMENT TU VEUX QUE JE VENDE, SI C'EST DU DINOPHYSIS TOXIQUE COMME JE LE PENSE, ON EN A AU MOINS POUR QUINZE JOURS À TROIS SEMAINES, À MOINS QUE LE MISTRAL SE RÉVEILLE...

C'EST QUE LES SERVICES SANITAIRES SONT TRÈS EXIGEANTS, ILS NE PLAISANTENT PAS !



JE COMPRENDS JOSÉ, JE COMPRENDS. MAIS POURQUOI A-T-ON CES BLOOMS ?

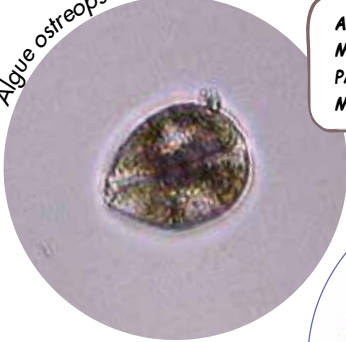


A CAUSE DES NITRATES, PHOSPHATES, HERBICIDES ! TOUS CES REJETS DE PRODUITS EN EXCÈS QUI VIENNENT DE L'AGRICULTURE, DE L'ENTRETIEN DES ROUTES, DES VOIES FERRÉES OU DES TERRAINS DE GOLF, TOUT ÇA FINIT À LA MER AVEC LA PLUIE !

C'EST DU PAIN BÉNI POUR LES PLANCTONS TOXIQUES QUI PROLIFÈRENT ET SE CONCENTRENT DANS LES MOULES OU LES HÛÎTRES QUI SE NOURRISSENT EN FILTRANT L'EAU, TU COMPRENDS ?

ALORS LÀ, MON PAUVRE, SI TU LES MANGES... ATTENTION DIARRHÉES, PARALYSIES, ÉTOURDISSEMENTS, ET MÊME DES PERTES DE MÉMOIRE !

Algue *ostreopsis* - 70 µm



Algue *dinophysis* - 70 µm



OSTREOPSIS, L'ALGUE MICROSCOPIQUE QUI PROVOQUE DES DÉMÉNAGEAISONS ET FAIT TOUSSER

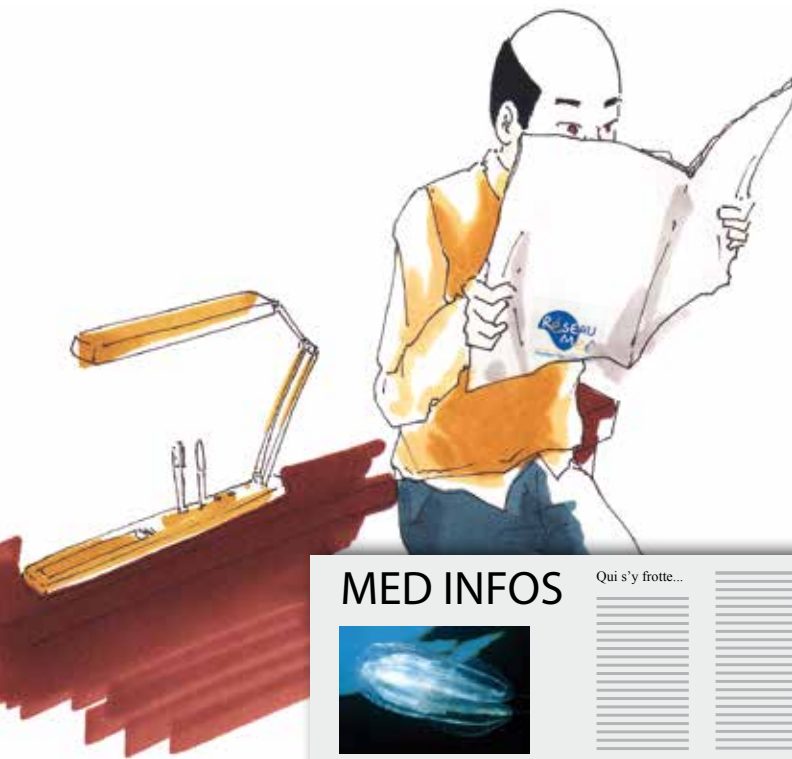
Par contact ou inhalation, cette algue d'origine tropicale peut en cas de prolifération provoquer maux de tête, toux, gêne respiratoire, réaction allergique cutanée... Tout un programme !

On en mange !

Il y a aussi des micro-algues comestibles ! Comme la spiruline, une cyanobactérie aujourd'hui cultivée et commercialisée dans le monde entier comme complément alimentaire. Elle était déjà consommée par les Aztèques au X^e siècle...

TOUT CE QU' IL FAUT SAVOIR SUR LE PLANCTON

LA SEMAINE VENAIT DE S'ÉCOULER À LA VITESSE DE L'ÉCLAIR ET POURTANT BERTRAND AVAIT L'IMPRESSION QU'ELLE AVAIT DURÉ UN SIÈCLE. QUE DE CHEMIN PARCOURU EN QUELQUES JOURS ! L'ENQUÊTE ÉTAIT BOUCLÉE, ET UNE VIE PASSIONNANTE DE REPORTAGES S'ANNONÇAIT.



MED INFOS

Qui s'y frotte...



Le plancton qu'est-ce que c'est ?

.....
.....
.....

Surtout ne pas couler

.....
.....
.....

Il neige dans les abysses

.....
.....
.....

Le plancton source de vie

.....
.....
.....

Pas de plancton, pas de vie

.....
.....
.....

Un monde marin à protéger
et à respecter

.....
.....
.....

Météo-méduses

.....
.....
.....



150 000
EXEMPLAIRES
VENDUS !

LE SUJET EST ARGUMENTÉ, POSÉ,
ÉTAYÉ, MARQUÉ PAR L'OBJECTIVITÉ.
PAS DE CATASTROPHISME EXCESSIF,
DE L'ENGAGEMENT, JE VOUS
FÉLICITE.

CHAPEAU MON P'TIT BERTRAND, CROYEZ-
MOI, JE SAIS RECONNAÎTRE LA QUALITÉ.
C'EST UN SUCCÈS !

QUE DIRIEZ-VOUS D'UN
DÉJEUNER POUR QUE
NOUS ABORDIONS VOTRE
AVENIR ?



MERCI MONSIEUR LE DIRECTEUR, TRÈS TOUCHÉ...

J'ESPÈRE EN TOUT CAS QUE LES LECTEURS
PRENDRONT CONSCIENCE DE TOUTE LA
FRAGILITÉ ET DE L'IMPORTANCE DE CETTE VIE
MARINE COMME J'AI PU LE FAIRE.

J'AI DÉJÀ L'IDÉE D'UN NOUVEL ARTICLE.
MA RENCONTRE AVEC JOSÉ DINO, LE
CONCHYLICULTEUR, M'A PASSIONNÉ ET
J'AIMERAIS ÉCRIRE QUELQUE CHOSE SUR LA
PÊCHE, LES ÉLEVAGES MARINS ET LE RÔLE DE
SENTINELLE JOUÉ PAR CES GENS DE MER.





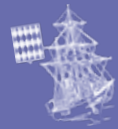
"Cap sur le plancton" est le cinquième ouvrage de la collection initiée par le Réseau Mer. Cette collection est destinée à sensibiliser le public sur les écosystèmes méditerranéens, leur fragilité et leur gestion en France.



Un livret du



Ce document a été conçu et réalisé par :



Musée océanographique de Monaco

Nous tenons à remercier les membres du Comité de pilotage et du Réseau Mer ainsi que les scientifiques de l'Observatoire océanologique de Villefranche-sur-mer pour leurs précieux conseils et leurs contributions à la relecture de cet ouvrage. Nous remercions également les enseignants et élèves de l'École de Condé Nice qui nous ont soumis des illustrations et des mises en pages très originales, plus particulièrement David PHAN et Dorine JOLLY retenus pour la création finale.

CREDITS PHOTOS

CDMM couverture, page 7 (filets), page 11 (oursins, crabe, langouste, étoile de mer, copépode, balanes et krill), page 18, page 22 (béroé) | Christian Coudre page 9 (phytoplancton), page 13 (diatomée), page 21 (astroopsis) | Christian Sardet, page 5 (jeune poulpe, larve de crabe, oeufs de poissons, radiolaire), page 10 (atlante), page 12, page 13 | Christian Sardet et S.Mirshak, page 17 | S.Mirshak, page 22 (copépode) | Musée océanographique de Monaco, page 14 | Déclic Bleu Méditerranée | page 5 (méduse pélagie) | Tristan Biard, page 21 (dinophysis) | Observatoire océanologique de Villefranche-sur-mer (OOV), page 7 (observatoire)

