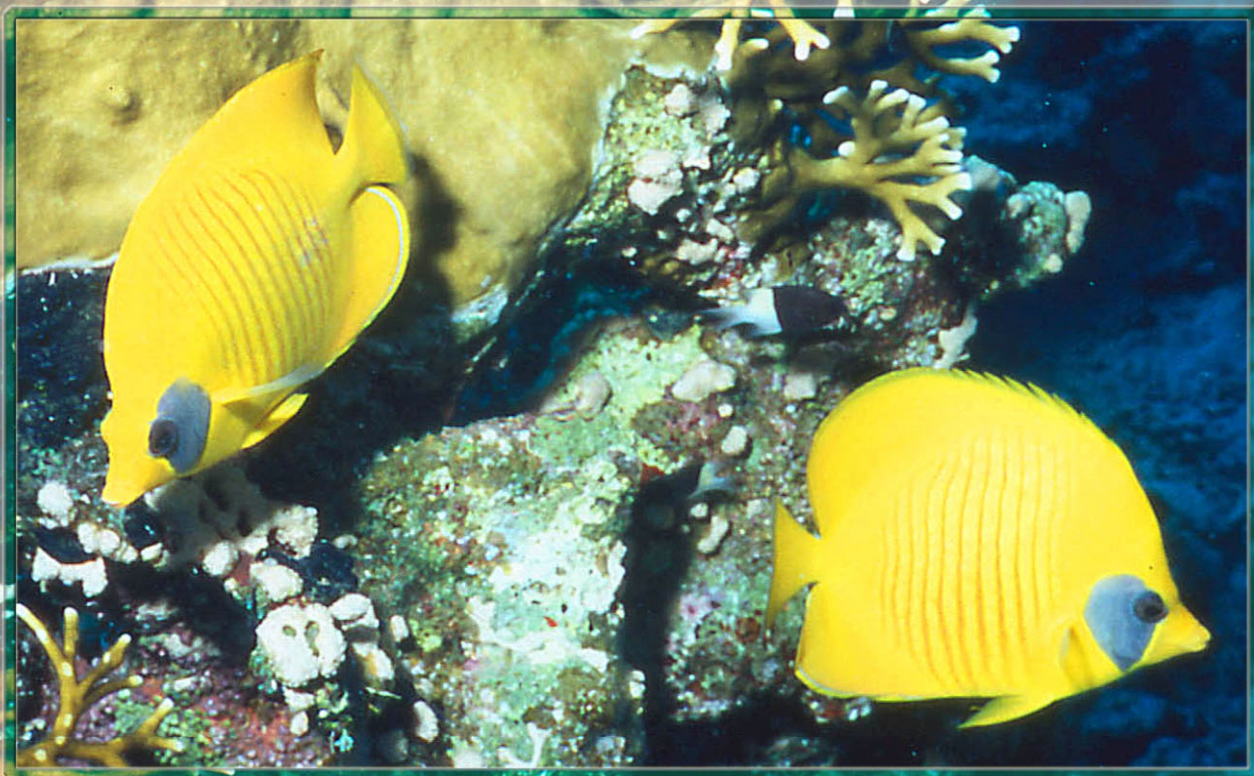


# LES LETTRES RÉCIFICALES

L'aquariophilie marine à la portée de tous.



Dossier :  
Le Kalkwasser

RÉCIF  
FRANCE

N° 37

- mars 2004 - 5.50 €

ISSN - 1265 9959

# JBL

## La lumière à la perfection



### SOLAR ULTRA

Voilà la concurrence à HQI qui arrive:

Les nouveaux tubes d'éclairage T5  
**JBL SOLAR ULTRA**

**Résultat "OPTIMAL"**

pour le test des **JBL SOLAR** dans la revue professionnelle allemande "Aquaristik Fachmagazin", Ed. No. 162

- ULTRA** clair – 150 % de rendement lumineux
- ULTRA** moderne – optimisé pour 35 °C
- ULTRA** fin – ø 16 mm uniquement
- ULTRA** économique – 150 % de lumière pour seulement 30 % d'énergie en plus
- ULTRA** professionnel – optimisé spécialement pour l'eau de mer

Pour plus d'information rendez visite à votre animalerie spécialisée ou bien sur notre site internet.

Vient de paraître: Notre cahier WWW 7 actualisé  
Pour le commander contactez-nous  
par E-mail à: info@JBL.de



[www.JBL.de](http://www.JBL.de)

## Osmoseur **OSMOPUR 50/75/100**

**Croyez-vous**  
que l'eau qui coule  
de votre robinet  
soit réellement  
potable?



**"OSMOPUR"**  
est la solution !

### OSMOPUR

- **Elimine les matières dangereuses de votre eau potable.**
- **Apporte pour vous et pour votre aquarium une eau pure et naturelle.**

En vente chez votre spécialiste en aquariophilie

**AQUA TECHNIQUE PRODUCTION.**  
4 Bis passage du Galoubet  
13870 ROGNONAS (FRANCE)  
Tel: +33 (0) 4 67 83 99 14.  
Télécopie: +33 (0) 4 67 83 99 15.  
Site web: [www.aquavie.fr](http://www.aquavie.fr)



## SOMMAIRE

CALCIUM & DURETÉ CARBONATÉE par Armin Glaser .....	4
CORALLIMORPHARIA par Joachim Großkopf .....	10
KALKWASSER & RÉACTEUR A CALCAIRE par Armin Glaser .....	16
VU SUR LE NET : Programme d'étude : 8 actions en faveur de la biodiversité.....	18
<i>Chaetodon semilarvatus</i> : par J.J Eckert et M.Staebler.....	20
ASSEMBLÉE GÉNÉRALE ORDINAIRE 2004 .....	21

**Erratum** : page 36/15 du numéro 36 : le carré derrière les chiffres signifie €. Nous vous remercions pour votre compréhension.

**Photo de couverture**  
*Chaetodon semilarvatus*  
(Photo Marcel STAEBLER)

**ABONNEMENTS (6 parutions):**  
A envoyer impérativement à  
Jean-Marie GROH,  
116 route du Général de Gaulle  
67190 DINSHEIM  
Cotisation - Abonnement :  
30€ rais d'inscription 8€

Dépôt légal : à la parution  
Copyright Récif France : mars 2004

Comité de rédaction :  
Stanislas MAURER  
Éric CHAMPION  
Irène KOLHER

**Retrouvez Récif France**  
**Sur Internet :**  
[Http://www.recif-France.com](http://www.recif-France.com)

## Contacts et Délégués

### 02-AISNE

**Hépatus 02**—Mairie de Chavignon 02000 Chavignon  
Tel : 03 23 21 59 96

### 08-ARDENNES

**SOURIOUX James** 27 route Nationale 08140 Douzy  
Tel : 03 24 26 48 78

### 11-LANGUEDOC-ROUSSILLON

**LOISEL Laurent** 3 chemin de Rond 11100 Narbonne  
04 68 41 68 85

### 12-AVEYRON

**CORMIER Guy** 15 rue du Claux 12850 One le château  
Tel : 05 65 42 18 01  
pour les départements 12-15-19-31-32-48-81-82  
Afin d'organiser des rencontres régionales.

### 13-PROVENCE COTE D'AZUR

**ACSENZI Éric** 44 ru du vallon des Auffes 13007 Marseille  
Tel : 04 91 52 76 58 ou 06 15 90 06 90

### 21-COTE D'OR

**DURAND Thierry** Résidence St Cloud 6b,  
bld Montaigne 21000 Dijon  
Tel : 03 80 70 06 89 - [recif-france.dijon@worldonline.fr](mailto:recif-france.dijon@worldonline.fr)

### 42-LOIRE

**DUMAT Georges**  
38 rue N. Niepce 42100 St Etienne  
Tel : 04 77 80 37 12

### 59-NORD

**FOURNIER Roger** 4 rue de Friedland 59800 Lille  
Tel : 03 20 47 72 50  
L'amicale Récif France de la région Nord se réunit régulièrement avec le Cercle aquariophile Andrésien à l'école Jules Ferry rue Chanzy à St André lez Lille.  
Ce dernier organise une réunion chaque mercredi de 19 à 21 h et dispose d'une bibliothèque bien fournie.

### 66-PYRENEES ORIENTALES

Le Club Aquariophile du Barcarès Av de la Coudalère  
NAUTICA  
66420 Le Barcarès  
Tel : 06 79 01 50 69 ou 06 83 24 88 89

### 67-ALSACE

**STAEBLER Marcel**  
Tel : 03 88 54 49 00  
L'Amicale Récif France en Alsace se réunit chaque premier vendredi du mois en la Salle des Fêtes 158 route de Lyon 67400 Illkirch-Graffenstaden

### 71-BOURGOGNE

**GAUTHIER Jean-Pierre** 15 rue Edith Piaf  
71100 Chalons/Saône  
Tel : 03 85 46 04 19

### 74-SAVOIE

**BETREMIEUX Régis** Chemin de prés salés 74800 Étaux  
Tel : 04 50 25 96 95

### ILE DE FRANCE

**COSVAS Christian** 12 rue du 22 septembre  
92400 Courbevoie  
Tel : 01 46 67 95 00 - [staff@recifduvendredi.org](mailto:staff@recifduvendredi.org)  
Rencontres dans le même cadre à Courbevoie le troisième vendredi de chaque mois.

### BELGIQUE

**TAMBOUR Marcel**  
Rue de Wayaux, 12—B 6211 Mellet  
Tel : 071/85 27 07 - <http://membres.lycos.fr/icaif>  
**VANDEBROUCK Michel**  
Avenue des Églantiers, 28—B 1180 Uccle  
Tel : 02/374 71 22 - [michelvdb@yahoo.fr](mailto:michelvdb@yahoo.fr)

### ESPAGNE

**ALVAREZ Toni**  
Apt Comeus 308—E 08500 Vic (BARCELONE)

### LUXEMBOURG

**REYTER Hewo** 661 Route du Neudorf 2220 Luxembourg

### SUISSE

**CORNU Christian** La Grande Fin 91 CH-1616 Attalens  
Tel : 021/947 49 22  
E-mail: [cornu@bluewin.ch](mailto:cornu@bluewin.ch)—Internet [www.aquaphoto.ch](http://www.aquaphoto.ch)

### TAHITI

**CHATELIER Michel**  
Tel : 689-425361 ou 689-531516

**CORRESPONDANCE GENERALE : J. J ECKERT** 1 rue de la Robertsau 671800 Bischheim Tel : 03 88 33 63 64

# CALCIUM & Dureté carbonatée

## L'augmentation de la quantité de calcium sans hausse excessive de la dureté carbonatée (et des arguments pour un changement d'eau régulier) par Armin Glaser

Un petit avant-propos qui devrait se trouver avant tout article plutôt théorique concernant l'aquariophilie : dans cet article il en va d'une meilleure compréhension des interactions et de recommandations concernant les possibilités de solution pour des problèmes connus. Il ne s'agit pas, d'optimiser au hasard un système qui fonctionne et de nombreux aquariophiles prouvent jour après jour, qu'il est aussi possible d'avoir son aquarium en main sans la maîtrise de formules chimiques par observation et prise conscience des réactions des animaux.

### Zones favorables à la teneur en calcium et à la dureté carbonatée

Nombre de choses ont déjà été écrites sur le thème „calcium” et „dureté carbonatée” (p.e. Fosså & Nilsen 1992). Les avantages et les inconvénients ont été esquissés et l'attention a été attirée sur la problématique de la dérive ionique<sup>1</sup> et de la modification du pH. Un aspect qui n'a pas encore été suffisamment éclairci, est toutefois celui de la proportion de l'apport par rapport

aux substances consommées et le problème qui y est lié, à savoir que la quantité de calcium est trop faible et qu'en même temps la dureté carbonatée est trop élevée (Balling, H.W. 2002) ou que nous souhaitons augmenter la quantité de calcium sans augmentation de la dureté carbonatée. Comme nous allons le voir, il est possible d'influencer mais pas indépendamment les deux valeurs par la plupart des méthodes d'addition de calcium/carbonates. Pour cette raison il faut maintenant un minimum de théorie.

<sup>1</sup> On parle de dérive ionique dans le cas de la modification de la composition du sel de l'eau de l'aquarium, éloignée de l'eau de mer naturelle.

### Où se situent les zones optimales ?

En ce qui concerne le calcium la base de la quantité naturelle de calcium est d'habitude prise dans l'eau de mer. Celui-ci se situe à environ 412 mg/l pour une salinité de 34.5 g/l. Cette valeur ne devrait pas être supérieure ou

inférieure de 50 mg/l. Une valeur nettement inférieure à cette zone peut inhiber la synthèse du calcaire et donc la croissance des coraux, ainsi la limite à partir de laquelle il y a réduction de la calcification se situe à 360 mg/l (Holmes-Farley, R. 2002). Un dépassement de cette zone peut mener à une précipitation du calcium dans le bac, car l'eau de mer est fortement sursaturée en

### Définition de la dureté carbonatée

Il règne une grande confusion en ce qui concerne la notion de dureté carbonatée. En aquariophilie cette notion est le plus souvent utilisée à la place de la notion chimique de „Alcalinité”. L'alcalinité c'est ce que nous mesurons réellement avec nos tests „Dureté carbonatée”.

Souvent la dureté carbonatée est également utilisée comme synonyme de „Total dissolved organic carbon”, c'est à dire la somme des phases de l'équilibre du carbonate ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCO}_3^-$  et  $\text{CO}_3^{2-}$ ). Les carbonates constituent certes (essentiellement sous la forme de  $\text{HCO}_3^-$ ), la plus grande partie de l'alcalinité mais s'y rajoutent encore entre autres des ions  $\text{B}(\text{OH})_4$  et des ions  $\text{OH}^-$ . C'est la raison pour laquelle le Kalkwasser apporte aussi de l'alcalinité (sous forme d'ions  $\text{OH}^-$ ) et ainsi de la „dureté carbonatée”, bien qu'il n'ajoute aucun  $\text{HCO}_3^-$ .

Les créateurs d'alcalinité ( $\text{HCO}_3^-$  et  $\text{OH}^-$ ) présentent cependant des différences notables : tandis que lors de l'ajout de  $\text{HCO}_3^-$  la valeur du pH ne se modifie que peu, il augmente fortement lors de l'addition d' $\text{OH}^-$ . Ceci est dû au fait que le  $\text{HCO}_3^-$  constitue une partie du système tampon, alors qu' $\text{OH}^-$  n'en fait pas partie. Le pouvoir tampon (d'un système tampon) représente toutefois ce qui est réellement important pour nous ! Ceci explique la confusion de notion, car ce que nous mesurons est l'alcalinité et ce que nous souhaitons obtenir est le pouvoir tampon sous la forme de (hydrogène) carbonate (= bicarbonate).

calcium<sup>2</sup>, nous nous situons dans un équilibre instable, qui n'est stabilisé que par des réactions chimiques complexes et qui peut basculer à cause d'interventions brutales (Holmes-Farley, R 2002). En ce qui concerne la dureté carbonatée nous trouvons dans l'eau de mer une valeur de 6,4° dKH. Celle-ci ne doit ni être inférieure ni être trop dépassée. Dans la littérature des valeurs comprises entre 7 et 11° dKH sont le plus souvent recommandées, Balling (2002) conseille une valeur limite supérieure de 8° dKH. Il faut mentionner la réalité au premier abord paradoxale, selon laquelle nous dissolvons dans le réacteur à calcaire le calcium par HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, donc le principal créateur de dureté carbonatée, mais une dureté carbonatée plus importante diminue la solubilité du calcium. Des valeurs inférieures à 6° dKH ne sont également pas recommandées, car alors le système tampon de l'eau se réduit trop et il peut se produire des variations trop importantes du pH, pouvant stresser les animaux.

<sup>2</sup> déjà 421 mg Ca/l signifient une sursaturation de l'ordre de 5 fois !

### Que faire si nous nous situons nettement en dehors de la zone optimale ?

Afin de le rappeler une fois de plus : Lorsque nos animaux se portent bien, RIEN ! Mais si nous constatons par exemple que les sclérentinières régressent nettement et qu'en même temps la quantité de calcium est trop basse ou une régression des tissus en présence d'une dureté carbonatée trop importante, alors il nous faut repenser notre méthode d'addition de calcaire, afin de les adapter lentement à la situation.

### La théorie

Trois méthodes sont surtout connues pour l'approvisionnement en calcium de nos aquariums d'eau de mer : le réacteur à calcaire, le Kalkwasser et la méthode Balling. En outre, il existe encore la possibilité d'ajouter le calcium par des apports liquides ou solides (comme le „Bio-Calcium”), où il existe des différences fondamentales, que j'aborderai par la suite.

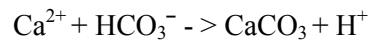
Afin de pouvoir juger de la méthode optimale d'approvisionnement en calcium pour nos aquariums, il nous faut considérer de plus près ce qui se passe lors de la calcification (la formation de calcaire des coraux, escargots, etc.) :

Les ions calcium sont retirés de l'eau et surtout fixés en substances solides comme aragonite (coraux) et calcite (coquillages). L'aragonite et la calcite représentent des formes différentes de cristallisation de la même substance, le carbonate de calcium (CaCO<sub>3</sub> = calcaire). La formule montre que pour la formation de calcaire il faut aussi du CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>. Ce CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> est disponible dans l'eau de mer sur la base du pH de 8,0 à 8,4 essentiellement comme ion bicarbonate (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) et est le responsable principal de la dureté carbonatée. Il se déroule donc la réaction d'un ion Ca<sup>2+</sup> avec ion HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> en une molécule CaCO<sub>3</sub>.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Pour l'illustration je ne décris que les sommes des produits initiaux et finaux. Si le déroulement des détails intermédiaires vous intéresse, vous pouvez les consulter sous :

[www.advancedaquarist.com/issues/apr2002/chem.htm](http://www.advancedaquarist.com/issues/apr2002/chem.htm)

La formule est celle-ci :



Comme la chimie est une science exacte, il ne faut pas négliger le H<sup>+</sup> restant. Il se trouve dans l'eau comme reliquat de la calcification et fait que l'eau s'acidifie. La calcification conduit donc à une diminution du pH. Mais ceci ne doit pas nous créer de souci, car par chance la calcification ne constitue qu'un processus parmi tant d'autres, qui se déroule dans la mer ou l'aquarium. Nous pouvons par contre même observer que la valeur du pH augmente durant la journée, donc durant le déroulement de la calcification.

Mais retour à notre équation.

Nous avons vu que nous faisons réagir un ion Ca<sup>2+</sup> avec un ion HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Mais, qu'ajoutons-nous en réalité avec les différentes méthodes d'approvisionnement en calcium ?

### Méthodes habituelles

Observons d'abord le réacteur à calcaire. Du carbonate de calcium est dissous avec de l'acide carbonique (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), les produits finaux sont essentiellement des ions Ca<sup>2+</sup> et HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Par ion calcium il y a production de deux ions HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, un de plus, que nous n'en avons utilisé lors de la calcification. Ce n'est pas, que du calcaire est simplement dissous dans le réacteur et de nouveau utilisé dans le bac, en outre du gaz carbonique est aussi ajouté, qui s'accumule en premier lieu dans l'eau comme HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> et crée la dureté carbonatée.

La méthode Balling réalise en fait la même chose. Là aussi on ajoute avec un ion Ca<sup>2+</sup> deux ions HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Les substances restantes ne sont dues qu'au fait que le Ca (HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> n'existe pas sous forme solide et qu'il faut le créer par le biais de NaHCO<sub>3</sub> et CaCl<sub>2</sub>. Le surplus de NaCl (sel de cuisine) produit est alors compensé par l'addition d'un mélange de sel marin sans NaCl. Au final le résultat se différencie seulement eu égard au réacteur à calcaire en ce que celui-ci ne contient pas seulement du calcaire le plus pur, mais encore d'autres substances, qui peuvent être utiles ou nocives.

Des substances solides pour l'approvisionnement en calcium (comme Tropic Marin Bio Calcium) peuvent agir comme la méthode Balling, mais elles doivent être anhydres. Dans des mélanges tout prêts, contenant des cristaux liquides, il se formerait du calcaire non soluble.

Des mélanges liquides pour l'approvisionnement en calcium devraient être composés au minimum de deux composants, afin de produire le même effet que la méthode Balling ou (avec la réserve citée) que le réacteur à calcaire.

Par la suite je désigne ces quatre méthodes comme „méthodes identiques au réacteur à calcaire”, étant donné que pour l'essentiel elles fournissent des substances similaires.

modifions à long terme la composition de l'eau. Des recherches systématiques concernant les suites de ce déplacement ionique ne me sont malheureusement pas connues. Le fondement en est que dans la mer une telle

chose ne se produit tout simplement pas, que la plupart des connaissances aquariophiles scientifiquement sûres sont des sous-produits de recherches effectuées en mer. J'en déduis, que nous devons si

### **Celui qui mesure, mesure de la « camelote »**

Avant toute autre action il faudrait s'assurer, que les valeurs mesurées sont exactes. Les réactifs de la dureté carbonatée sont justement très sensibles, car ils fonctionnent avec des acides très dilués, qui ne sont pas très stables. Les tests usuels de dureté carbonatée ont tendance à afficher des résultats trop bas. Plusieurs contre mesures devraient être effectuées chez les commerçants ou d'autres aquariophiles. Meilleure est la comparaison de ses propres valeurs avec celles d'un laboratoire. Un investissement occasionnel qui peut s'avérer rentable.

Des mélanges liquides monocomposant ne contiennent qu'un sel soluble de calcium, normalement du chlorure de calcium. Ils ne peuvent jamais posséder un rapport ionique équilibré eu égard à la composition de l'eau de mer, car alors le carbonate de calcium non soluble chuterait. Naturellement, il en est de même pour les mélanges monocomposant concernant l'augmentation de la dureté carbonatée.

Une addition de chlorure de calcium pour l'augmentation du calcium est identique à l'addition des mélanges monocomposant. Dans ce cas aussi nous décalons le rapport ionique, avec la différence que dans ce cas nous pouvons calculer le déplacement. (Il en est de même pour l'addition de bicarbonate de sodium pour augmenter le KH).

Le Kalkwasser est de l'hydroxyde de calcium dissous et qui n'apporte que des ions calcium et hydroxydes (OH<sup>-</sup>). Il augmente certes la dureté carbonatée, mais ne crée pas d'ions bicarbonates complémentaires. C'est une base sensée d'approvisionnement en calcium, la quantité de calcium pouvant être ajoutée est toutefois limitée par la forte augmentation du pH.

### **Problème**

Nous nous trouvons face à plusieurs problèmes :

Les méthodes similaires au réacteur à calcaire apportent toujours deux ions bicarbonates pour un ion calcium. Mais lors de la calcification seul un ion bicarbonate est utilisé. Ceci explique le phénomène que la dureté carbonatée augmente avec une quantité de calcium restant stable.

Avec les méthodes similaires au réacteur à calcaire nous n'avons que la possibilité d'ajouter du calcium et de la dureté carbonatée dans un rapport fixe. Une augmentation de 50 mg Ca / l donne ainsi une augmentation d'environ 7° KH. <sup>4</sup>

<sup>4</sup>Ceci représente la valeur théorique, qui peut être considérée comme la valeur maximale. Dans la pratique de notre système chimico-biologique complexe il faut plutôt s'attendre à une valeur inférieure.

Avec l'addition de chlorure de calcium, de bicarbonate de sodium ou d'autres mélanges monocomposant nous

possible minimiser de tels effets et nous orienter si possible vers notre immense modèle qu'est la Nature.

Là se pose naturellement la question, pourquoi tous les aquariums fonctionnant avec un réacteur à calcaire n'ont-ils pas en réalité un problème avec l'augmentation de la dureté carbonatée ? De nouveau il est possible de répondre que nous sommes en présence d'un système complexe, dans lequel se déroulent en même temps des processus chimiques et biologiques qui s'influencent réciproquement. Cela a entre autre une importance: une partie du HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> produit est utilisé par la photosynthèse et nous bénéficions d'un échange gazeux vers l'atmosphère.

### **Que pouvons nous faire ?**

Mais, si à présent, la dureté carbonatée est trop importante dans notre bac, quelles sont nos possibilités, eu égard aux conditions citées d'approcher les valeurs optimum ? A cet effet il nous faut considérer les rapports quantitatifs, donc calculer, ce qui change de combien et déterminer les limites que nous ne voulons pas dépasser. Comme début, afin de déterminer les limites, je pars des analyses de composition du sel qu'ont effectuées Atkison et Bingman (Atkison, M., Bingman, C., 1999) Il a ainsi été déterminé que les variations de la quantité de chlorures entre les différents mélanges de sels d'eau de mer sont supérieures à 13 %. Les variations par rapport à la quantité de chlorures naturels se situent entre - 10,7 % et + 2,9 %.

Si nous admettons, que ces mélanges de sel conviennent tous pour nos aquariums, nous avons une échelle de grandeur pour une variation tolérable de la quantité de chlorures. Le changement au profit d'une autre marque de sel peut dans le cas extrême signifier une augmentation de la quantité de chlorure de plus de 13 % ! A partir de ces résultats je considère qu'une augmentation de la quantité de chlorure de 3 à 5 % n'est pas critique si elle est effectuée avec la lenteur requise. Naturellement, moins il y a de variations, mieux cela vaut.

### **Addition de chlorure de calcium**



Désirons-nous ne pas augmenter ou lentement diminuer la dureté carbonatée, alors il nous faut ajouter du calcium sans bicarbonates. La forme la moins dangereuse est le chlorure de calcium. Si avec celui-ci nous augmentons la quantité de calcium de 50 mg/l, nous augmentons la quantité de chlorures de 88,75 mg/l. Ceci est peu eu égard à la quantité totale de 18880 mg Cl<sup>-</sup>/l (0,47 %), mais le problème est que nous ne faisons cela pas seulement une fois, mais par contre chaque jour. Ainsi est-il possible de transformer au fil du temps sans changement d'eau un aquarium en un bouillon de chlorures.

### Changement d'eau

Même si l'un des rêves de nombre d'aquariophiles marins est de posséder un système semi autarcique sans changement d'eau (moi aussi j'en ai longtemps rêvé), il nous faut reconnaître que les interactions sont trop complexes dans nos aquariums, afin de pouvoir dire, quoi et dans quelle quantité est consommé par les processus chimiques et biologiques, ce qui est ajouté par la distribution de nourriture et ce qui par conséquent doit être compensé. Ce que nous pouvons par contre calculer de manière définitive, est l'effet limitant de changements d'eau réguliers sur l'accumulation de substances non souhaitées (et de l'apport par ce moyen de substances souhaitées, mais ceci est une autre histoire).

### Dans quelle mesure le chlorure s'accumule lors d'un changement d'eau régulier ?

La quantité d'une substance, qui est ajoutée à un bac faisant l'objet d'un changement d'eau régulier, atteint rapidement une valeur maximale, qui n'est plus dépassée<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Nous avons atteint l'état le plus stable, exactement autant de substances sont retirées lors du changement d'eau, qu'il y en a d'ajoutées entre deux changements.

C'est pourquoi il est facile de calculer la valeur maximale, que la quantité de chlorure atteint par addition de chlorure de calcium :

Nous considérons une eau de mer ayant une salinité de 34,5 mg/l, d'où il résulte 18,88 g Cl<sup>-</sup>/l et posons :

**w** = changement d'eau en pourcentage

**l** = volume du bac en litres (volume net y compris filtre)

**d** = cycle de changement, donc période entre 2 changements d'eau en jours

**cl** = addition de chlorures.

Celle-ci est égale à la quantité de calcium ajoutée par jour x 1,77 grammes, c'est à dire par utilisation de

**95 % CaCl<sub>2</sub> (anhydre)** : Quantité de sel : 1.65

**CaCl<sub>2</sub> x 2H<sub>2</sub>O (dihydrat)** : Quantité de sel : 2.07

**CaCl<sub>2</sub> x 6H<sub>2</sub>O (hexahydrat)** : Quantité de sel : 3.09

**z** = Augmentation de la quantité de chlorures en grammes/litre : ce qui donne :

$z = 100 : w \times cl : 1 \times d$  [ g/l ].

La variation **a** de la quantité normale de chlorures en pourcentage donne alors

$a = z : 18.88 \times 100$  [%]

La nouvelle quantité de chlorure **n** après le changement d'eau se calcule en :

$n = (1 - w : 100) \times (z + 18.88) + w : 100 \times 18.88$  [%]

et la variation **s** de la quantité de chlorure entre deux changements d'eau est ainsi de :

$s = 1 - (18.88 + z) : n \times 100$  [%]

### Un exemple:

Dans un aquarium de 600 litres on ajoute par jour 1 g de calcium (sous forme de 3,67 g de chlorure de calcium dihydrat). Tous les 14 jours on change 10 % d'eau soit 60 litres.

L'augmentation de la quantité de chlorures donne :

$z = 100 : 10 \times (1 \times 1,77) : 600 \times 14$  [g/l] = 0,413 (g/l). La variation maximale de la quantité originelle est de :

$a = 0,413 : 18,88 \times 100$  [%] = 2,19 %

- se situe donc à l'intérieur de la zone de tolérance précédemment définie. Intéressante également, est la taille de la variation à l'intérieur de notre cycle de changement d'eau. Nous avons une quantité maximale de chlorures de  $18.88 + 0.413 = 19.293$  g/l directement avant le changement d'eau. Après le changement de 10 % nous avons encore  $0.9 \times 12.293 + 0.1 \times 18.88 = 19.2517$  g Cl<sup>-</sup>/l.

La variation à l'intérieur du cycle de changement d'eau de 14 jours ne comporte donc que 0,21 %. Nous avons ainsi atteint un système stable, uniquement par un changement d'eau de 10 % tous les 14 jours bien que nous ajoutions chaque jour le chlorure de calcium „déplaçant les ions” !<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Pour la précision il faut ajouter, que depuis le premier jour de l'addition jusqu'au dernier changement d'eau une variation un peu plus importante de la quantité de chlorures est apparue, mais celle-ci ne comprend dans notre exemple que 0,21875 % donc environ 0.0156 % par jour. Ceci représente l'équivalent de l'évaporation de 93.75 ml d'eau pour un bac de 600 litres.

### La pratique

Que pouvons nous faire maintenant à partir de nos calculs ? Comme dit, dans un aquarium qui fonctionne, rien, car « never change a running system ! » Si nous avons un problème avec l'augmentation excessive de la dureté carbonatée, alors conviennent la combinaison des méthodes citées : utiliser le réacteur à calcaire, la méthode Balling et leurs variations tant que la dureté carbonatée le permet. Le restant de calcium est ajouté sous la forme de chlorure de calcium en veillant à la modification de la concentration de chlorures.

Pour l'ajustement de la dureté carbonatée l'ajout est lentement réduit et la valeur du KH mesurée au minimum une fois par jour (à l'aide d'un test fiable !). En même temps ou après l'ajustement de la dureté carbonatée il est possible de commencer avec l'addition de chlorure de calcium. Toujours mesurer, si les valeurs théoriques sont atteintes.

## Diminution

En ce qui concerne le réacteur à calcaire la diminution signifie que la diffusion et l'apport du CO<sub>2</sub> sont diminués jusqu'à ce que le résultat souhaité soit atteint.

Dans le cas de la méthode Balling (elle est décrite par Glaser, A. (2001) et (Renke, E. 2000)) l'addition de tous les composants est réduite l'un par rapport à l'autre.

La méthode Bio Calcium est particulièrement confortable, on diminue tout simplement le dosage.

### ...et augmentation

L'addition du chlorure de calcium dépend de facteurs comme la taille et la population du bac et naturellement de la quantité de diminution des autres substances ajoutées. Dans ce cas aussi : pas de sauts brutaux dans les ajouts, mais des modifications graduelles et une surveillance régulière des mesures du calcium. Il faut aussi prendre en considération qu'une quantité de calcium trop importante peut avoir un effet négatif sur la dureté carbonatée par sursaturation et par la probable précipitation. Celui qui utilise la méthode Balling et peut ainsi exactement calculer combien de calcium avait été ajouté par jour avant et après, est maintenant avantagé car dans ce cas il ne faut rajouter que la différence de calcium sous forme de chlorure de calcium. Dans le cas des deux autres méthodes il ne reste pas d'autre solution que d'essayer avec précaution et de contrôler souvent. Même si un équilibre s'est installé, que nous ayons donc atteint une valeur constante pour le calcium et le KH avec des ajouts réguliers, on ne s'épargne pas les contrôles ponctuels car la consommation se modifie aussi en fonction de l'évolution de la population, de la croissance des animaux et de la période de l'année.

Comme repère je propose de commencer avec 0.5 mg de calcium par litre d'eau du bac et par jour. Dans le cas de notre bac de 600 litres ceci représente donc 300 mg Ca/jour. Lorsque la valeur du calcium (en présence de la bonne dureté carbonatée) devient trop faible, il faut graduellement augmenter.

## Apport

Le chlorure de calcium est facilement soluble dans l'eau. 1 litre d'eau dissout 745 g de CaCl<sub>2</sub> anhydre, 987 g CaCl<sub>2</sub> dihydrat ou 1470 g CaCl<sub>2</sub> hexahydrat.

Lors de l'utilisation de la méthode Balling le plus simple consiste à ajouter le chlorure de calcium complémentaire à la solution de chlorure de calcium déjà présente.

En ce qui concerne les méthodes restantes il convient d'utiliser une pompe de dosage, qui distribue la solution de chlorure de calcium si possible en petites quantités réparties sur la journée.

En utilisant le Kalkwasser il faut veiller à rajouter le chlorure de calcium en des espaces de temps importants afin d'éviter des précipitations.

Pendant la détermination de la quantité adéquate, on peut aussi s'aider en ajoutant manuellement avec précaution la solution de chlorure de calcium (ou le chlorure de

calcium solide) dans le compartiment du filtre. A partir des formes de chlorure de calcium usuelles il est possible de calculer de la manière suivante la part de calcium :

### Chlorure de calcium anhydre

95 % : 1 g calcium = 2,92 g chlorure de calcium

### Chlorure de calcium dihydrat :

1 g calcium = 3,67 g chlorure de calcium –dihydrat)

**Chlorure de calcium hexahydrat :** 1 g calcium = 5,47 g chlorure de calcium (hexahydrat)

Dans le cas de notre bac de 600 litres ceci signifie :

Ajout de 0,5 mg Ca/l => 0,5 x 600 mg Ca = 300 mg Ca = 0,876 g CaCl<sub>2</sub> (95 %) ou 1,1 g CaCl<sub>2</sub> dihydrat ou 1,64 g CaCl<sub>2</sub> hexahydrat.

L'augmentation de la quantité de chlorures se situe vers 0,65 %, la variation entre deux changements d'eau vers 0,065 %.

## Conclusion

Avec un peu de théorie nous avons donc maintenant l'outil pour pouvoir augmenter la quantité de calcium indépendamment de la dureté carbonatée. Quoiqu'il en soit nous pouvons à l'aide des formules, calculer les modifications que nous effectuons et nous ne sommes plus seulement dépendants de suppositions.

Légendes photos:

Photos : 1, 2 et 4 A. Glaser ; photo 3 : Johann Kirchhauer

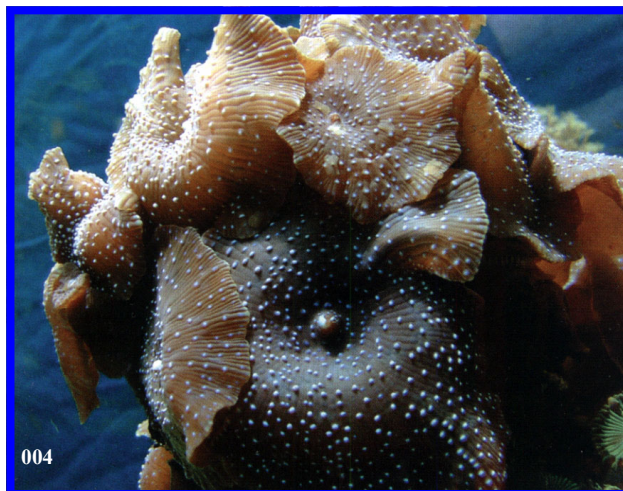
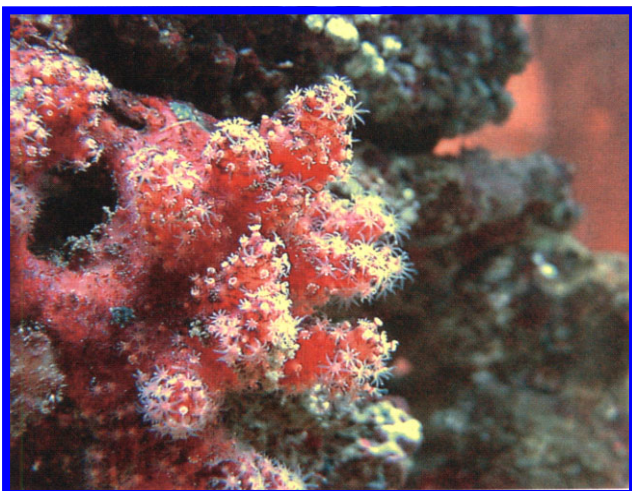
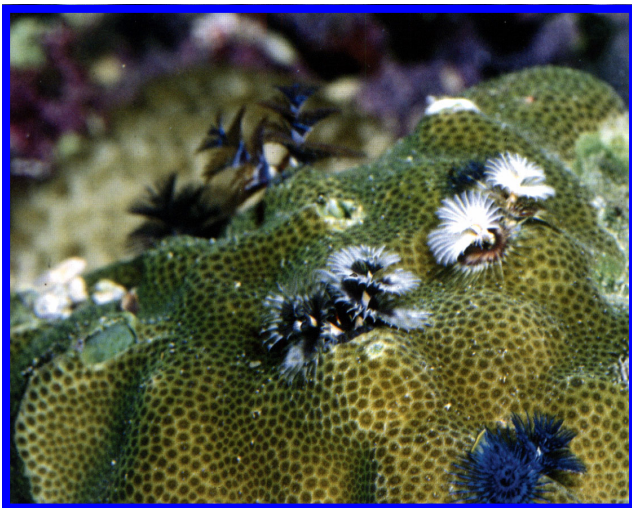
Kalk 1 001: Des paramètres constants de l'eau sont importants lors de la maintenance de coraux

Kalk 1 002 : Les coraux du genre *Pocillopora* présentent un important polymorphisme. Les espèces peuvent présenter diverses formes de croissance.

Kalk 1 003 : Même si nombre d'aquariophiles rêvent d'un système semi-autarcique sans changement d'eau, ceci n'est pas possible à long terme. Les coraux sont très sensibles aux dérives ioniques.

Kalk 1 004 : Les espèces du genre *Discosoma* largement présentes dans l'Indo-Pacifique constituent des hôtes tempérants, qui tolèrent certains impondérables des paramètres de l'eau. Toutefois il faut nous efforcer de les rapprocher le plus possible des paramètres naturels.





### Littérature

- Fosså/Nilsen, „Das Korallenriffaquarium” Birgit Schmettkamp Verlag  
 Delbeek/Sprung „Das Riffaquarium”. Dähne Verlag  
 Balling, H.W. Spurenelementzufuhr im Riffaquarium, Koralle 15 (3) 2002.  
 Holmes-Farley, R. (2002) [www.advancedaquarist.com/issues/apr2002/chem.htm](http://www.advancedaquarist.com/issues/apr2002/chem.htm)  
 Holmes-Farley, R. (2002) <http://reefkeeping.com/issues/2002-04/rhf/feature/index.htm>  
 Aktinson, M., Bingman, C. (1999)  
[www.animalnetwork.com/fish2/aqfm/1999/mar/features/1/default.asp](http://www.animalnetwork.com/fish2/aqfm/1999/mar/features/1/default.asp)  
 Glaser, A. (2001) [www.korallenriff.de/ballingmethode.html](http://www.korallenriff.de/ballingmethode.html)  
 Renke, E. (2000) Calciumchlorid und Natriumhydrogencarbonat für das Meerwasseraquarium Teil 1, MA 3/2000, Teil 2, MA 1/2001.



# EUROPRIX

## aquariophilie

vente par correspondance et en magasin  
[www.europrix.fr](http://www.europrix.fr) - [europrix@wanadoo.fr](mailto:europrix@wanadoo.fr)



**PROFITEZ DE NOS  
 MEILLEURS PRIX  
 TOUTE L'ANNÉE !**



Catalogue  
 gratuit  
 sur demande

- Depuis 1964, nous sélectionnons des milliers de références parmi les grandes marques, disponibles en magasin ou envoyées rapidement chez vous.
- Pièces détachées en stock.
- Spécialiste de fabrication sur mesure
- Conditions de vente spéciale club

EAU DOUCE  
 EAU DE MER  
 PLANTES  
 LIVRES

276 quater, Rte de la Bassée  
 BP 249 - 62305 LENS Cedex

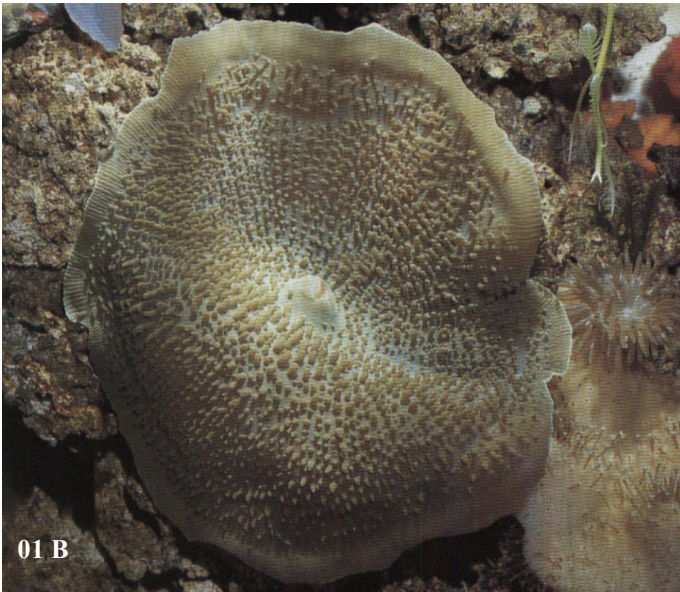
**03 21 14 77 88**  
 Fax : 03 21 14 77 89

# CORALLIMORPHARIA

20 années d'expérience avec les anémones-disques

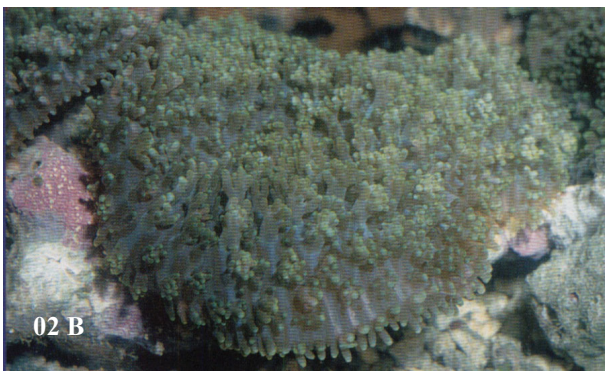
Joachim Großkopf

Si, il y a 20 ans les anémones-disques avaient les faveurs des aquariophiles d'eau de mer, ce n'est plus tout à fait le cas de nos jours. Elles n'attirent plus l'attention des commerces spécia-



lisés, bien que ces organismes décoratifs et faciles à acclimater conviennent aussi pour les bacs à scléactiniaires, qui ont actuellement le vent en poupe.

D'un point de vue systéma-



tique et d'après leur anatomie les anémones-disques et les anémones-bijoux (Ordre : Corallimorpharia) se situent entre les anémones de mer (Ordre : Actiniaria) et les scléactiniaires (Ordre : Scleractinia),

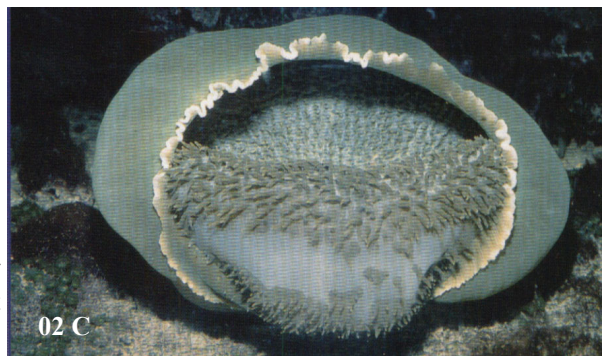
ce qui leur a donné le nom populaire d'anémones de corail. Nous ne devons désigner comme anémones-disques que les espèces des familles Discosomatidae et Ricordeidae, qui ont effectivement la forme d'un

disque et qui possèdent des tentacules courts ou pas de tentacules du tout. Par contre le nom populaire d'anémones-bijoux est sans aucun doute plus adapté pour les espèces de la famille des Corallimorphidae comme *Corynactis*, *Pseudocorynactis* et *Corallimorphus*. Les anémones-disques et les anémones-bijoux se différen-

cient du reste aussi dans la mesure où les premières nommées hébergent en principe des zooxanthelles et les autres par contre apparemment jamais.

La plupart des aquariophiles considèrent les anémones de corail comme des organismes purement tropicaux, ce qui en réalité n'est vrai que pour les anémones-disques.

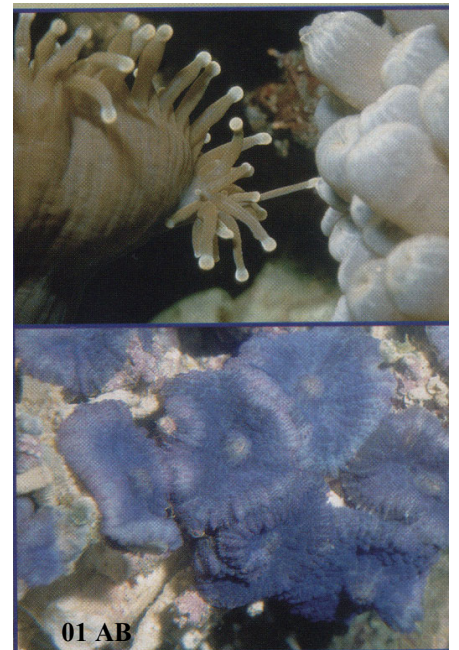
Par-  
mi  
les  
ané-



mones-bijoux par contre se trouvent quelques formes, même particulièrement belles, d'eau froide de la Méditerranée et de l'Atlantique, du

sud de l'Australie et de la côte occidentale de l'Amérique du Nord (Wirtz 2003).

## Anémones-bijoux

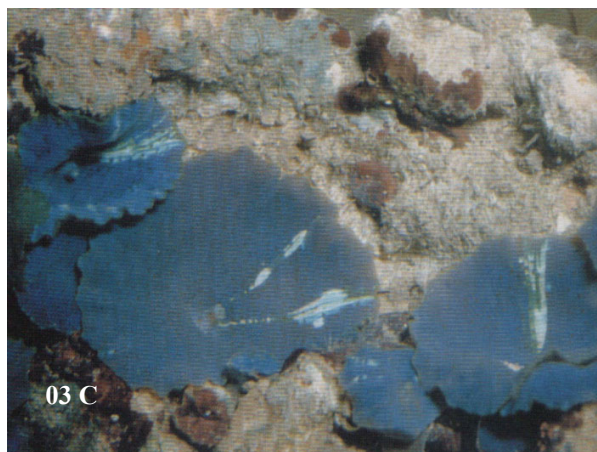


Les anémones-bijoux sud australiennes et nord américaines n'ont apparemment pas encore été importées en Europe. Comme elles ne possèdent pas de zooxanthelles il faut les nourrir régulièrement et elles constituent ainsi des hôtes exigeants. En outre, elles supportent mal des températures d'eau supérieures à 18° C, ce qui nécessite soit

u  
n  
groupe  
de re-

froidissement particulièrement onéreux ou un emplacement dans la

cave.



beaucoup développée chez moi, durant des années. Rapidement le sol a été recouvert par ces animaux. L'aquarium est relativement peu éclairé par des tubes fluorescents et les poissons qui s'y trouvent sont abondamment nourris. Les anémones-bijoux ont également obtenu une part non négligeable de cette nourriture. Cette anémone ne peut apparemment pas survivre sous un éclairage HQI; probablement lui

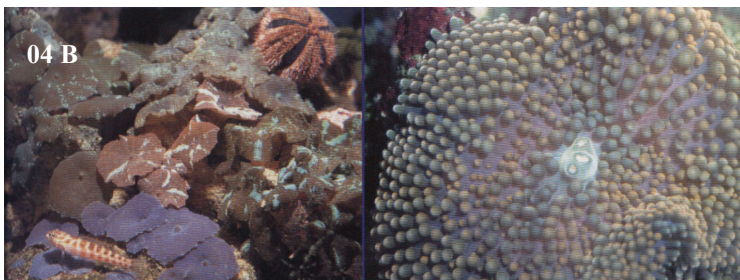
rescent bleu *C. parvula* irise d'une coloration verdâtre, avec des extrémités de tentacules rosés.

### Anémones-disques

Les exigences fondamentales des anémones-disques importées pour l'aquariophilie marine sont bien connues. Les différences entre les espèces et formes individuelles sont essentiellement constituées par la quantité de lumière et de rayonnement ultraviolet que celles-ci nécessitent ou tolèrent. En général les anémones-disques préfèrent des emplacements ayant un mouvement de l'eau plutôt faible, ce qui est particulièrement valable pour les formes colorées largement dépourvues de tentacules. Ces caractéristiques, ainsi qu'en même temps par comparaison leur faible besoin de lumière, en font des "bouche-trous de niches", qui ne trouvent plus leur place qu'entre les populations de coraux, là où ne se développeraient plus que des algues.

Parfois des aquariophiles rapportent des colonies d'anémone-bijou, *Corynactis viridis*, provenant de la Méditerranée lors de leur retour de vacances. Cependant même cette anémone très attrayante n'a qu'une infime chance de survie dans un aquarium tropical. Par contre elle s'acclimata pour de nombreuses années dans un aquarium ayant une température de l'eau inférieure à 20° C et, avec suffisamment de nourriture, elle se reproduit également de manière satisfaisante. Étant donné qu'elle tolère durant quelques semaines une température d'environ 25° C, il est possible de lui faire passer l'été, même sans groupe refroidisseur, dans une cave fraîche. Jusqu'à présent uniquement quelques rares anémones-bijoux tropicales nous sont parvenues, bien qu'il s'agisse essentiellement d'importations accidentelles. L'une d'entre elles, la petite *Corynactis parvula*, s'est

manque-t-il une protection suffi-



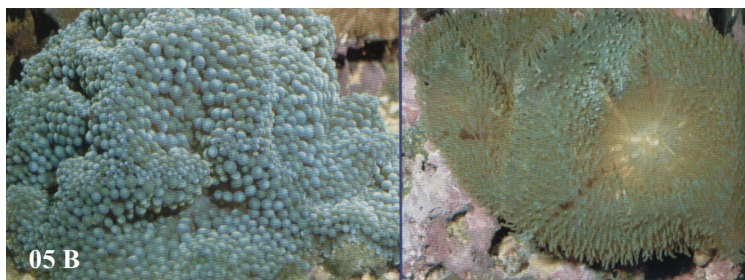
sante contre les ultraviolets. A l'état d'expansion ces animaux atteignent un diamètre maximal de 25 millimètres, restant cependant plus petites dans les zones du bac où moins de nourriture atteint le sol. Dans un aquarium récifal fortement éclairé, on ne verra pas grand chose de ces animaux craignant la lumière. J'ai conservé mes *C. parvula* avec une gorgone des Caraïbes. Là, elles se sont établies en une petite colonie sur un substrat pierreux. En présence d'un tube fluo-



autres cnidaires, ne se laissant toutefois elles-mêmes déloger que par très peu d'autres cnidaires. Même une présence massive d'anémones



de verre ne peut avoir une influence



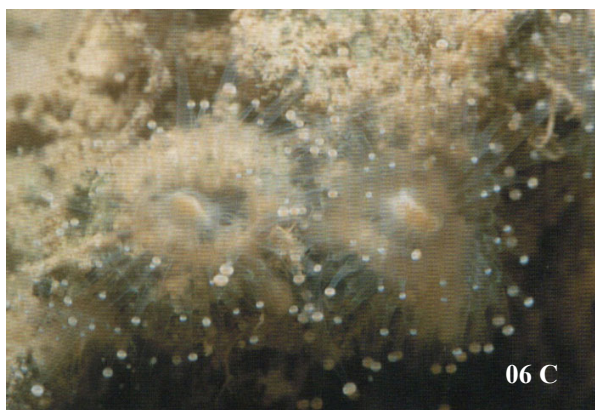
que de manière exceptionnelle sur les anémones-disques, par exemple avec une eau de mauvaise qualité. D'autres habitants du bac ne peu-



vent en fait craindre que les énormes *Amplexidiscus* ainsi qu'éventuellement quelques espèces du



genre *Rhodactis* relativement gran-



des et à fort pouvoir urticant.

### Le genre *Ricordea*

Les anémones-disques de ce genre sont relativement faciles à reconnaître par leurs courts tentacules en

forme de boules, peuvent toutefois parfois ressembler à des juvéniles de l'anémone des Caraïbes *Stoichactis helianthus*. Typique est chez *Ricordea* l'ouverture proéminente de la bouche, qui est souvent d'un vert clair intense et fluorescente. En ce qui concerne l'espèce des Caraïbes, *Ricordea florida* la bouche n'est pas pourvue de tentacules. Une espèce de l'Indo-Pacifique est abondamment importée, il s'agit certainement de *Ricordea yuma*.

Ce genre comprend des anémones-disques particulièrement belles : il existe des exemplaires vert intense, des orange et même des rouges clair lumineux !

Ces derniers temps des *Ricordea* rouges sont importées d'Indonésie. On les reçoit presque toujours en individu unique, sur de petits substrats. Probablement s'agit-il d'exemplaires détachés d'une colonie plus importante, peut-être d'un véritable élevage. Quoiqu'il en soit actuellement il existe à Bali des *Acropora* et d'autres coraux reproduits par fragmentation et parmi ces importations il y a aussi les *Ricordea* rouges. Leur prix n'est pas donné et il leur faut beaucoup de temps avant qu'elles n'atteignent leur pleine beauté.

La plupart des anémones-disques se multiplient déjà peu de temps après leur introduction, par de petits morceaux de tissu se détachant du disque basal et se développant rapidement.

Hélas, ceci concerne moins le genre

*Ricordea* rouge ! Similaire à l'anémone *R. florida*, qui elle également ne se multiplie que très lentement, mes exemplaires ne présentent toujours pas de velléités de multiplication

La taille maximale des *Ricordea* rouge clair se situe aux environs des dix centimètres de diamètre. En aquarium elles arborent la couleur rouge Ferrari ! Typique pour la forme (?) on note une couronne de tentacules un peu plus grande au bord du disque. Des exemplaires sains contractent immédiatement leurs muscles au moindre contact et atteignent à l'aide de leur hydrosquelette une fermeté remarquable. Probablement que cela sert à la protection contre les prédateurs. Les tentacules de cette anémone sont fortement urticants et peuvent endommager d'autres invertébrés en cas de contact.

Une autre espèce d'anémone-disque provenant de Bali avec des extrémités de tentacules de couleur orange semble également appartenir au genre *Ricordea*. L'intérieur de son ouverture buccale resplendit d'un vert clair. Après l'extinction de l'éclairage les animaux se rétractent nettement, élargissant cependant leur étonnante ouverture buccale. Peut-être que ce comportement sert à la capture de proies. De petits morceaux de nourriture sont en tout cas acceptés – contrairement aux espèces colorées de *Discosoma*. Le disque basal de l'animal s'irise également en vert.

A de multiples reprises j'ai pu suivre en direct la multiplication asexuée de cette espèce. L'animal mère avance son pied d'un côté en forme de tuyau. Normalement un unique petit morceau de tissu se sépare du pied, rarement plusieurs en même temps ou l'un après l'autre. Le processus d'avancement dure d'après mes observations de 10 à 14 jours. Le véritable bourgeonnement se déroule beaucoup plus rapidement, le plus souvent en l'espace d'une journée. Le morceau de tissu bourgeonnant n'a pas encore de ressemblance avec une anémone-disque. En l'espace de trois à sept jours, durant laquelle le polype fille reste sous le "manteau protec-

teur'' du disque buccal maternel, se développent les parois, le disque buccal et les tentacules. Ensuite les jeunes apparaissent et se déplacent lentement vers la lumière. Ce faisant, ils peuvent aussi tomber des pierres servant à la décoration. Ainsi apparaissent toujours de nouveau des anémones-disques sur le sol de l'aquarium, comme venues de nulle part. Parfois des polypes plus importants se détachent de leur groupe, rampent vers un autre endroit ou dérivent avec le courant.

Au contraire des formes rouges, mes animaux oranges se multiplient très bien. A partir d'un seul polype sont apparus 15 exemplaires en l'espace de 14 mois. Avec une taille maximale de 14 centimètres l'espèce du genre *Ricordea* de couleur orange appartient à la catégorie des grandes anémones de corail. Comme également la forme rouge il est possible de la placer en pleine lumière. *Ricordea florida* supporte de la même façon un éclairage HQI puissant. Des formes de couleur bleu-vert, vert clair et bleu clair de cette espèce sont importées. Au début les formes claires doivent être protégées du rayonnement UV. Le plus souvent les animaux deviennent progressivement plus sombres et ainsi moins sensibles au rayonnement.

Dans un arrivage de la République Dominicaine j'ai trouvé quelques anémones-disques qui ressemblaient à *R. florida*. Elles étaient toutefois beaucoup plus petites et quelques-unes d'entre elles possédaient plusieurs ouvertures buccales, en partie aussi sur un pédoncule buccal commun ! J'ai acquis l'un de ces animaux relativement onéreux. Les polypes ovales de couleur vert et brun orange ne semblent pas dépasser une taille de 25 x 35 millimètres. Jusqu'à présent mon exemplaire pousse très lentement. Durant des mois il n'a possédé qu'une seule ouverture buccale, tandis qu'à présent une deuxième commence à se former immédiatement auprès de la première.

### **Metarhodactis et Amplexidiscus**

Jusqu'à présent je ne connaissais comme seule anémone-disque avec plusieurs bouches que l'espèce du genre *Metarhodactis* provenant de l'Indo-Pacifique. En grandissant, elle développe des polypes tirés en longueur presque en forme de bandes, sur le champ buccal de laquelle se situe, dans un sillon central dépourvu de tentacules, une ouverture buccale située tous les un à deux centimètres. Les (rares) juvéniles possèdent souvent d'abord seulement une ouverture buccale et sont alors difficiles à identifier comme étant du genre *Metarhodactis*. Fosså et Nilsen (1995) désignent le genre comme non sûr et présentent des anémones-disques d'aspect identique comme étant *Rhodactis cf. mussoides*.

La couleur de *Metarhodactis* est le plus souvent brune. Mais il existe aussi des exemplaires d'un vert intense et – très rarement – des bleuâtres. Selon mes observations ces anémones-disques se reproduisent apparemment peu par des morceaux de tissu de disque basal, mais plutôt par scission longitudinale des polypes.

En cela elles ressemblent à *Amplexidiscus fenestrafer*, la plus grande de toutes les anémones-disques. En général seule cette espèce est encore appelée oreille d'éléphant, ce qui devrait éviter les confusions. Cette forme géante atteint un diamètre du disque d'au minimum 40 centimètres ! Dans la nature cette espèce vit en petits groupes, qui se composent vraisemblablement de clones. En aquarium on a déjà souvent pu observer, comment ces animaux peuvent se multiplier par scission longitudinale. Toutefois *A. fenestrafer* ne possède de loin pas le potentiel de multiplication de la plupart des autres anémones-disques.

Au début l'oreille d'éléphant était très convoitée par les aquariophiles marins, jusqu'à ce qu'il a été reconnu que ce "bandit" s'attaque aux poissons et aux crabes, les attrape à l'aide d'une méthode raffinée et les digère en quelques heures squelette compris. Pour ce faire elle dresse son disque buccal vers le haut, si bien qu'il se forme une

boule avec une ouverture en forme de cloche de capture. Si un poisson y cherche protection, il est condamné. On suppose qu'*A. fenestrafer* sécrète une substance anesthésiante qui s'accumule dans le volume d'eau de la boule.

Toutefois *A. fenestrafer* ne montre son comportement prédateur qu'en intervalle temporel de plusieurs semaines et quelques exemplaires ne le montrent absolument pas en aquarium. Il faut admettre que cette anémone-disque couvre la plus grande partie de ses besoins énergétiques par l'intermédiaire des algues symbiotiques. La nourriture animale à base de protéines pourrait essentiellement servir à la production de gamètes ou est aussi utilisée comme source complémentaire de phosphore et d'azote pour les zooxanthelles.

Il ne faut acquiescer que des individus acclimatés, qui sont complètement épanouis dans le bac du commerçant, car les oreilles d'éléphant souffrent souvent de blessures mécaniques et sont finalement réceptives à des infections. Des déchirures de tissus dangereuses sont le plus souvent reconnaissables aux filaments mésentériques (fils digestifs) qui dépassent.

### **Anémone de corail tapis**

Les espèces du genre *Rhodactis* sont désignées comme des anémones-tapis. Les espèces avec des tentacules plus longs (un à trois centimètres) ont une croissance très rapide, assez armées et agressives ayant la capacité de déloger d'autres espèces de coraux. Leur acquisition ne peut donc être conseillée que pour des aquariums, dans lesquels sont hébergés des coraux particulièrement robustes. Les anémones-tapis à longs tentacules sont le plus souvent de couleur brune, mais occasionnellement des colonies attrayantes avec des tentacules verdâtres ou bleuâtres sont importées, qui peuvent être facilement confondues avec les espèces moins dangereuses du genre *Ricordea*.

Les *Rhodactis* à tentacules courts conviennent sans aucun doute mieux pour l'aquarium réci-

fal. Parmi celles-ci se trouvent diverses espèces et variétés. Les exemplaires certainement parmi les plus beaux proviennent des îles Fidji. Il pourrait s'agir de *Rhodactis inchoata* de couleur bleue. De temps à autre des anémones-disques de couleur similaire, mais avec toutefois des tentacules disposés différemment, sont importées d'Indonésie.

La plupart des anémones de corail tapis ont un aspect brun ou vert-brun, quelquefois avec les tentacules périphériques roses ou oranges. Certaines formes vivent en solitaire et peuvent atteindre un diamètre de 20 centimètres. Une grande espèce possède beaucoup de tentacules courts, qui sont disposés en espaces distincts et répartis de manière régulière sur le disque buccal. Souvent les animaux ont une couleur de base verte, des tentacules intérieurs bruns et périphériques roses. Il faut nourrir cette espèce. Hélas, elles ont tendance à urtiquer les coraux situés à proximité.

En fonction de mes observations les espèces du genre *Rhodactis* se multiplient aussi bien par détachement de tissu du disque basal que par scission longitudinale des polypes. Je n'ai toutefois pu observer la scission longitudinale que chez les espèces agressives à tentacules longs. Les espèces colorées à tentacules courts sont moins exigeantes en terme de soins que les espèces, du reste sans tentacules, du genre *Discosoma*. Au contraire des espèces du genre *Discosoma* elles consomment encore de la nourriture particulière. Il est possible de les héberger en aquarium même sans distribution de nourriture, mais se développent mieux avec un apport occasionnel de nourriture.

### Les espèces du genre *Discosoma*

Les anémones-disques les plus connues ont été désignées dans la littérature ancienne sous le nom de genre d'*Actinodiscus*, genre qui est invalide comme synonyme antérieur par rapport à *Discosoma* (Fosså & Nilsen 1995). Les anémones-disques du genre *Discosoma* se

trouvent aussi bien dans l'Indo-Pacifique que dans l'Atlantique. Parmi les espèces de l'Atlantique, il existe des espèces qui portent des tentacules, ressemblant aux *Rhodactis*, tandis que les espèces de l'Indo-Pacifique présentent généralement soit une absence soit des rudiments de tentacules.

Les anémones-disques du genre *Discosoma* font partie sans aucun doute des cnidaires les plus faciles à maintenir. Un éclairage tamisé à moyennement puissant, un mouvement de l'eau doux et une qualité d'eau passable suffisent amplement.

Certaines colonies peuvent devenir très vieilles. Mes plus anciennes vivent déjà depuis plus de 20 années. Néanmoins une telle colonie est soumise à un changement permanent et l'anémone-disque solitaire ne dépasse pas l'âge de sept à huit ans, sauf exception. Les polypes adultes produisent des descendants en permanence, raison pour laquelle il est facile de se tromper quant à leur âge exact. Le taux de multiplication semble ralentir dès que la colonie a atteint une certaine densité. Certainement que dans une colonie d'une certaine taille et compacte peuvent uniquement se développer les polypes filles récemment détachés ayant trouvé en l'espace de quelques jours une place suffisamment éclairée. Durant cette période les jeunes polypes peuvent apparemment couvrir une distance de quelques centimètres, si bien que probablement beaucoup de jeunes ne peuvent pas quitter assez rapidement l'ombre des polypes adultes et meurent.

La richesse de couleurs et de patrons ne semble pas connaître de limites chez les espèces sans tentacules du genre *Discosoma* de l'Indo Pacifique et visiblement toutes ces formes multicolores et „lisses” (dont la systématique reste hélas à revoir) peuvent être placées directement les unes à côté des autres et même mélangées ! Selon Fosså & Nilsen (1995) seule l'espèce très variable de *Discosoma nummiforme* (chez certains auteurs désignée comme *Discosoma num-*

*miformis*) a été analysée à des fins taxonomiques.

Trois espèces vivent dans les Caraïbes selon den Hartog (1980) : *Discosoma sanctihomeae*, *D. carlgreni* et *D. neglecta*. Elles appartiennent aux anémones-disques moins colorées, sont rarement importées et devraient surtout intéresser les spécialistes. Pour leur maintenance il faut surtout noter qu'elles peuvent réagir de manière plus sensible que les espèces Indo-Pacifique en ce qui concerne les températures (plus de 28° C) élevées de l'eau en été ce qui du reste est également valable pour beaucoup d'autres coraux provenant des Caraïbes.

Reste à espérer que ces cnidaires attrayants et cultivés en aquarium depuis des décennies vont être prochainement révisés et soigneusement examinés en ce qui concerne la taxonomie, de façon à ce que nous sachions enfin quelles espèces sont présentes dans nos aquariums.

### Littérature

- den Hartog, J. C. (1980): Caribbean shallow water Corallimorpharia. Zol. Verh. Leiden 176: 1-83  
 Fosså, A. J. & S. A. Nilsen (1995): Korallenriff Aquarium Band 4. Bornheim.  
 Großkopf, J. (1985): Blumentiere, Fauna, wie aus dem Garten Eden. Teil 5: Scheibenanemone. DATZ 38 (6): 277-279.  
 Wirtz, P. (2003): Ostatlantische Scheibenanemonen. DATZ 56 (2): 20-21.

### Légendes photos:

- 01 B: *Amplexidiscus fenestrafer*  
 01 AB : Haut : Une *Rhodactis* sp. urtique des Zoanthidés proches  
 Bas : *Rhodactis* cf. *inchoata* de couleur bleu intense des îles Fidji  
 01 B : *Rhodactis* cf. *rhodostoma*  
 02 C : *Amplexidiscus fenestrafer* en position de capture (Photo : Rolf Hebbinghaus)  
 03 C : Deux formes des espèces de *Discosoma* presque sans tentacules de l'Indo-Pacifique  
 03 B : Diverses variantes de coloration de *Discosoma* cf. *nummiforme*

- 04 C : *Discosoma* cf. *sanctihomae*  
04 B : *Ricordea* cf. *florida* avec plusieurs ouvertures buccales (République Dominicaine)  
05 B : Gauche : Forme verte de *Ricordea florida* Centre : Grosse *Rhodactis* sp.  
05 C : Très belle *Rhodactis* sp. avec des excroissances (tentacules ?) en forme de bulles, photographiée chez Ahlona Aquarium, Nürnberg.  
06 C : *Corynactis parvula*, la petite anémone-bijou des Caraïbes  
06 B : *Ricordea* sp. rouge

## N'oubliez pas notre concours d'articles :

**Les Lettres Récifales attendent votre prose. N'hésitez pas à nous faire parvenir vos articles**

### Règlement

1. Faites nous part de vos expériences en aquariophilie d'eau de mer. Texte si possible format Word avec ou sans photos. Si vous n'avez pas d'illustration nous nous chargerons d'illustrer votre article.
2. Inscrivez vos N° Récif France, Nom, Prénom, adresse et N° de téléphone, E-mail.
3. Le résultat sera proclamé lors de la prochaine Assemblée Générale 2004.
4. Le vainqueur bénéficiera d'une année de cotisation gratuite.
5. Les articles sont à adresser à :

Eckert Jean-Jacques  
1, Rue de la Robertsau  
F-67800 Bischheim  
E-mail : [contact@recif-France.com](mailto:contact@recif-France.com)

**Le fait de participer implique l'acceptation du présent règlement**

« Cherchons bénévoles pouvant se charger de traductions pour  
Récif France :

allemand vers français et anglais vers français. »

Faire offre : [contact@recif-france.com](mailto:contact@recif-france.com)

# KALKWASSER & RÉACTEUR À CALCAIRE

Une bonne association

Armin Glaser

**Kalkwasser et réacteur à calcaire constituent deux possibilités favorables pour rajouter le calcium si important dans l'aquarium récifal. Cependant il existe à ce sujet une incertitude, à savoir si l'association de ces deux méthodes peut mener à des problèmes.**

## Avantages et inconvénients des méthodes courantes

Dans le réacteur à calcaire du carbonate de calcium est solubilisé par de l'acide carbonique. Il en résulte essentiellement des ions calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) et des ions hydrogénocarbonate = bicarbonate ( $\text{HCO}_3^-$ ).

Lié au principe, du gaz carbonique ( $\text{CO}_2$ ) en excédent est ajouté même lors d'une régulation optimale, ce qui fait chuter la valeur du pH. Dans certains types de construction une partie de ce gaz carbonique excédentaire est dégradé dans un deuxième compartiment, qui contient également du carbonate de calcium.

Les avantages du réacteur à calcaire sont constitués par de grandes quantités de calcium et de bicarbonates, qui peuvent être ajoutés et qu'en fonction du substrat utilisé accessoirement sont aussi apportés des oligo-éléments (souhaités).

Les inconvénients résident en ce que la quantité de bicarbonates peut devenir proportionnellement trop importante par rapport au calcium, que la valeur du pH peut trop chuter et que le substrat peut contenir des substances indésirables (phosphates, métaux lourds, etc.).

Dans le cas du Kalkwasser c'est de l'hydroxyde de calcium qui est solubilisé. Nous obtenons des ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{OH}^-$ . Ces ions  $\text{OH}^-$  augmentent la valeur du pH. Un avantage du Kalkwasser est constitué par le fait qu'il n'ajoute que du calcium et ainsi ne provoque (presque pas)

d'augmentation de la dureté carbonatée. Par formation d'hydroxyapatite de calcium le Kalkwasser peut aussi précipiter les phosphates<sup>1</sup>.

Par une moindre solubilité de l'hydroxyde de calcium (1,26 g/l) et une forte augmentation du pH la quantité de calcium qu'il est possible d'apporter est toutefois limitée. Une valeur du pH trop élevée stresse non seulement énormément les animaux mais peut également conduire à une diminution de la quantité de calcium par précipitation du carbonate de calcium, donc le contraire de ce que nous voulons atteindre<sup>2</sup> ! Il faut aussi veiller à n'utiliser que des qualités comme „DAB”, „PH EUR”, „pur” ou „p.a.”. La soi-disante „Qualité technique” pourrait contenir des impuretés non souhaitées comme des métaux lourds. Si nous observons les avantages et les inconvénients des deux méthodes, nous remarquons qu'elles sont opposées l'une à l'autre : pH élevé (Kalkwasser) < - > pH bas (Réacteur à calcaire), beaucoup de dureté carbonatée (Réacteur à calcaire) < - > peu de dureté carbonatée (Kalkwasser). La combinaison des deux méthodes semble s'imposer.

## Qu'apporte la combinaison des deux méthodes ?

Mais que se passe-t-il si on associe les deux méthodes ? Une rumeur opiniâtre dit que la probabilité de précipitation du carbonate de calcium augmente. Permettez de procéder à une évaluation :

Une substance précipite, lorsque son produit de solubilité est dépassé. Dans notre cas ceci signifie plus le produit des ions calcium et carbonates est grand, plus le carbonate de calcium peut précipiter<sup>3</sup>. Ad-

mettons que nous voulions ajouter 10 ions calcium. Si nous les ajoutons au moyen du réacteur à calcaire, nous avons dans notre modèle simplifié 10 ions calcium et 10 ions carbonate, donc un produit de 100.

Si nous ajoutons 5 ions calcium au moyen du Kalkwasser et les restants avec le réacteur à calcaire nous avons de nouveau 10 ions calcium mais seulement 5 ions carbonates, étant donné que le Kalkwasser n'apporte pas de carbonate. Le produit totalise alors 50.

*La probabilité que le carbonate de calcium précipite, est donc plus faible avec l'association Kalkwasser/réacteur à calcaire que lors de l'utilisation du réacteur à calcaire seul !*

La question suivante, qu'il faut nous poser lors de l'association des méthodes, est celle concernant le pH. Comme déjà signalé, l'augmentation du pH constitue la limitation essentielle des possibilités du Kalkwasser. Lors de l'utilisation du Kalkwasser il faut surveiller en permanence le pH !<sup>4</sup>

Observons de nouveau le réacteur à calcaire. Il laisse le pH chuter, puisqu'il libère un excédent de gaz carbonique, fait donc exactement ce qu'il nous faut pour l'optimisation de l'ajout de Kalkwasser. C'est pourquoi il ne peut y avoir, du point de vue de la valeur du pH, d'objection à la combinaison Kalkwasser/réacteur à calcaire.

Il ne peut y avoir problème que si le réacteur à calcaire dispose d'une deuxième étape travaillant plus efficacement, que peu de gaz carbonique est ajouté et qu'en même temps une trop importante quantité de Kalkwasser est additionnée. Nous serions alors de nouveau confrontés à l'augmentation du pH et la dureté carbonatée pourrait chuter. C'est pourquoi il est conseillé de ne pas



ajouter le Kalkwasser directement à la sortie du réacteur à calcaire.

Encore une réflexion pour terminer : étant donné que le Kalkwasser convient parfaitement pour l'étape de neutralisation du gaz carbonique excédentaire, il serait possible de combiner les deux méthodes en un seul appareil. Le Kalkwasser remplacerait alors la deuxième étape disponible dans certains réacteurs à calcaire. Si suffisamment d'eau provenant de l'aquarium pénétrait dans le compartiment de mélange, afin de ne pas permettre une augmentation de la concentration locale en calcium... - un véritable challenge pour les bricoleurs et les fabricants ?!

#### Littérature

Glaser, A. (2003) : Calcium und Karbonathärte, MA 3/2003

<sup>1</sup> Il convient cependant de veiller à ce que le Kalkwasser ne soit pas ajouté directement dans le bac, car sinon l'hydroxylapatite s'accumule dans le sol et la décoration et entre autre le phosphate est de nouveau libéré par les microorganismes. Il vaut mieux ajouter le Kalkwasser devant l'écumeur dans le bac inférieur, là les précipitations peuvent être écumées ou se déposer sur le sol et être régulièrement retirées. La quantité de phosphates retirée est en tout cas plus faible que pour les adsorbants de phosphates.

<sup>2</sup> Pour cette raison il est préférable d'effectuer l'addition de Kalkwasser le matin, car alors le pH du bac est au plus bas.

<sup>3</sup> Afin de simplifier, je ne parle que des ions carbonates et je n'aborde pas l'équilibre  $\text{H}_2\text{CO}_3 - \text{HCO}_3^- - \text{CO}_3^{2-}$ . Étant donné que j'effectue l'examen à pH constant, cette simplification n'influence pas le résultat.

<sup>4</sup> L'addition de Kalkwasser peut être optimisé par un ajout complémentaire de gaz carbonique. Ainsi il est possible de maintenir le pH à un niveau bas et la quantité de calcium approvisionnée est alors aussi importante qu'avec un réacteur à calcaire. En même temps nous ajoutons également de la dureté carbonatée par cet ajout amplifié de Kalkwasser.



# VU SUR LE NET

## Programme d'étude : 8 actions en faveur de la biodiversité des récifs

La fondation d'entreprise soutient un programme structuré et international en faveur des récifs coralliens sur le thème de la biodiversité.

Les récifs coralliens, qui ne prospèrent qu'aux latitudes tropicales, offrent refuge et nourriture à d'innombrables formes de vie. Ils ont une biodiversité inégalée à la surface de la planète, hébergeant en zone littorale tropicale plus de diversité en espèces animales et végétales que les forêts tropicales humides. Leur habitat est un facteur de développement économique comme dans le cas du tourisme.

Appelés « forêts tropicales de la mer », les récifs coralliens sont aujourd'hui victimes, tout autour de la ceinture équatoriale, d'un inquiétant phénomène de blanchissement.

Le programme sur deux ans (2002-2003), conduit par le Professeur Bernard SALVAT, Directeur de l'École Pratique des Hautes Études Laboratoire de Biologie et de Malacologie de l'Université de Perpignan, se découpe en **huit actions** bien distinctes dans des contextes biophysiques, culturels, sociaux et économiques, réparties sur les trois océans de la planète.

### 1 - Connaissance de la biodiversité :

Le travail consiste à prospecter des aires ou des localités géographiques dont la biodiversité en milieu corallien est insuffisamment connue en terme de diversité d'habitats, de taxa (famille, genres, espèces) et de diversité génétique.

### 2 - Diversité génétique :

Les diversités spécifiques et génétiques des peuplements des récifs des systèmes insulaires océaniques s'expliquent par les flux migratoires des larves qui ont conduit à la colonisation des différents récifs plus ou moins isolés à partir de centres de dispersion. Des outils existent maintenant pour retracer ces flux et expliquer la biodiversité génétique et l'émergence d'espèces nouvelles. L'étude de la variabilité des protéines enzymatiques et des séquences d'ADN de plusieurs espèces de poissons

et de coraux échantillonnés dans de nombreux archipels de la province biogéographique des océans Indien et Pacifique va permettre cette mise en évidence et donc la compréhension de la dynamique dans le temps de la biodiversité.

### 3 - Perception culturelle de la biodiversité :

La connaissance de la biodiversité des récifs coralliens par les populations riveraines est un témoignage de leur culture et de l'intérêt qu'elles portent à l'écosystème corallien. L'action soutenue par la Fondation doit servir à établir et à mettre en lumière cette connaissance et son intérêt dans la perspective d'un développement durable dans quelques localités insulaires (Pacifique).

### 4 - Intérêt économique de la biodiversité :

La diversité en milieu corallien est un atout majeur du patrimoine naturel d'un pays pour son développement économique durable. Une étude socio-économique sur deux îles des Philippines vise à démontrer dans un système insulaire la plus value sociale et économique pour les populations riveraines d'une gestion éclairée des récifs et de leurs ressources en liaison avec le monde extérieur.

### 5 - Maintien de la biodiversité en milieu corallien :

Dans le contexte des changements climatiques, un programme de surveillance du milieu corallien a été mis en place en vue de détecter sur le long terme les modifications des peuplements en relation avec les phénomènes naturels à large distribution comme le réchauffement des eaux océaniques ou l'augmentation de la fréquence des cyclones.

### 6 - Le rôle des aires coralliennes protégées dans le maintien de la biodiversité :

Cette action vise à déterminer le rôle d'une aire corallienne protégée quant au maintien de la biodiversité (habitat, poissons et invertébrés) par rapport au voisinage non protégé ou à faire un étude bibliographique sur ce

sujet et à conclure par des recommandations.

### **7 - Restauration de la biodiversité**

Environ 10% des récifs coralliens de la planète sont considérés comme irrémédiablement détruits (remblaiements, piste d'avion, ensablement, ports). Mais d'innombrables petites surfaces ont été dégradées par des activités humaines localisées telles que les zones d'extraction des matériaux coralliens ou des aménagements en zone littorale qui ont été abandonnés. La restauration de ces zones, souvent à proximité de centres urbains, est un nécessité aussi bien esthétique qu'écologique et économique.

### **8 - Biodiversité et blanchissement :**

Le phénomène de blanchissement des coraux consiste en l'expulsion des algues photosynthétiques zooxanthelles.

La raison de ce phénomène en est mal connue et plusieurs hypothèses ont été avancées : la pollution, le réchauffement global de l'atmosphère ou l'augmentation des rayons ultraviolets. Les températures supérieures à 29°C peuvent augmenter le taux de photosynthèse des zooxanthelles symbiotiques, entraînant ainsi de fortes concentrations de toxines dans les tissus coralliens. Ce processus se traduit par une réduction de la couverture coralliennes et un changement dans la composition des espèces.

Cette action s'intitule « modification de la biodiversité et adaptation dans les récifs coralliens atteints de mortalité importante suite à des événements de blanchissement : le cas des Seychelles »

Ce projet donnera lieu à un colloque en 2004.

Contact(s) : Gina Sardella-Sadiki - 01 47 44 47 37

## **N'oubliez pas notre concours photo :**

### **Règlement**

1. Sont admis toute prise de vue concernant l'aquariophilie d'eau de mer (aquarium, gros plan, etc.)
2. Format : papier : 13x 15 cm ; diapositives; photo numérique
3. Date limite de réception des documents : 15 avril 2004
4. Le jugement sera fait lors de la prochaine Assemblée Générale 2004.
5. Les trois premières photos verront leur auteur récompensé par une année de cotisation gratuite.
6. Récif France se réserve le droit de diffusion des images dans le cadre de ses publications.
7. Inscrivez vos N° Récif France, Nom, Prénom , adresse et N° de téléphone, E-mail.
8. Expéditions des oeuvres à :  
Eckert Jean-Jacques  
1, Rue de la Robertsau  
F-67800 Bischheim

Pour les photos numériques : [contact@recif-France.com](mailto:contact@recif-France.com)

**Le fait de participer implique l'acceptation du présent règlement**

# Chaetodontidés

## *Chaetodon semilarvatus*

Classe	Actinopterygii
Ordre	Perciformes
Famille	Chaetodontidae
Genre	<i>Chaetodon</i>
Espèce	<i>semilarvatus</i>
Nom scientifique	<i>Chaetodon semilarvatus</i>
Synonyme	<i>Chaetodon melanopoma</i> Playfair, 1867
Nom vernaculaire	Poisson-papillon jaune
1 <sup>ère</sup> description	Cuvier 1831
Distribution	Mer Rouge et golfe d'Aden. Profondeur entre 4 et 20 m.
Description	Taille maximale : 23 cm.
Caractéristiques	Souvent vu en couples ou en groupes. Se nourrit d'invertébrés benthiques.
Multiplication	Pondeur de pleine eau
Remarques	Maintenance en aquarium si possible en couple dans un bac de gros volume (800 litres et plus). Poisson onéreux à l'acquisition.

Texte : JJE et M.Staebler

Photo en couverture : M. Staebler

### ***Chaetodon semilarvatus***

Chétodon à demi-masqué

Le Genre *Chaetodon* appartient à la famille des Chétodontidés qui appartient au sous-ordre des percoïdes qui appartient à l'ordre des perciformes.

Il y a environ 200 espèces de Chétodontidés répartis dans 56 Genres.

Poisson de la mer Rouge pouvant atteindre plus de 20 cm. Il est très haut et comprimé latéralement, ce qui lui permet de se faufiler entre les coraux. La bouche est petite et protractile.

Il vit dans les récifs coralliens ou sur les côtes rocheuses. Il se nourrit de vers, de petits crustacés qu'il picore dans les récifs et de toute nourriture qui lui tombe sous le nez.

Peu d'observations ont été faites en aquarium.

Il semble parfois avoir des problèmes d'acclimatation, c'est la raison pour laquelle il vaut mieux prendre de petits exemplaires qui s'adaptent mieux en aquarium. Bien sûr il ne faut pas le mettre dans un aquarium avec des coraux durs ou mous car comme presque tous les poissons papillons il a la fâcheuse habitude de picorer partout. En mer les adultes se déplacent le plus souvent en couple souvent accompagnés d'un couple de *Heniochus intermedius* ou avec des *Chaetodon fasciatus*. Les jeunes vivent le plus souvent (comme beaucoup de poissons coralliens) dans les lagunes ou dans la mangrove entre les racines de palétuvier où la nourriture abonde. Lors de mes plongées en Egypte ils sont toujours présents presque toujours des adultes qui sont rarement seuls (toujours en couple). J'ai vu, alors qu'en Allemagne toute importation de poissons papillons était strictement interdite, des pêcheurs à la ligne en attraper et les frapper sur le rocher pour les tuer, au grand désespoir des plongeurs aquariophiles présents. Pour les Egyptiens c'est un poisson comme les autres.

Une occasion unique de nous rencontrer, d'échanger  
et de partager se présente à nous :

Le 9 mai 2004 à l'occasion de notre

**Convention Récif France  
en la salle des Fêtes d'Illkirch Graffenstaden**

(Accueil dès 9 heures)

**Joachim Frische**, aquariophile marin chevronné et auteur de plusieurs ouvrages spécialisés, nous présentera une conférence illustrée par des diapositives sur le thème suivant:

**1 - Les Pomacentridés en aquariophilie récifale**

**2 - Vidéo projection de différents aquariums récifaux**

**3 - Assemblée Générale ordinaire 2004 vers 11.30**

**4 - Assemblée Générale extraordinaire : modification des articles 1, 3 et 22 des statuts**

L'ordre du jour sera le suivant :

1. Approbation du compte-rendu de l'Assemblée Générale Ordinaire du 7 juin 2003
2. Allocution du Président
3. Rapport du Secrétaire Général
4. Rapport du Trésorier
5. Lecture du Rapport des Réviseurs aux Comptes
6. Approbation des Rapports et des Comptes
7. Budget prévisionnel 2004
8. Rapport du Rédacteur en Chef de la Revue
9. Proclamation des résultats du vote aux élections du Conseil d'Administration
10. Résultats des concours rédaction d'articles et photos
11. Questions diverses

**N.B.** : Nous vous rappelons qu'il faut être à jour de sa cotisation pour participer à l'AG. En cas d'empêchement, vous pouvez remettre une procuration datée et signée à un membre de votre choix. Chaque membre ne peut détenir au maximum que trois procurations.

Tout candidat désirant s'investir au niveau du comité est prié d'envoyer sa candidature à :

Contact@recif-France.com

ou par courrier à: J.-J. Eckert 1, rue de la Robertsau 67800 BISCHHEIM

Possibilité de repas à midi sur inscription préalable  
accompagnée d'un chèque à l'ordre de Récif France au prix de 10.00€

Nom	Prénom	Nombre de repas	10€ par personne	Total en €

Inscription auprès de notre trésorier :

Jean-Marie Groh 116, Route du Général de Gaulle 67190 DINSHEIM/BRUCHE

**Les 4<sup>èmes</sup> Journées Internationales d'Aquariophilie Marine  
sont programmées pour les 7 et 8 mai 2005 à Strasbourg (Illkirch Graffenstaden)**

# STRUB

3 rue des frères Lumière  
94510 LA QUEUE EN BRIE  
Fax : 01.49.62.49.60  
IMPORT - EXPORT

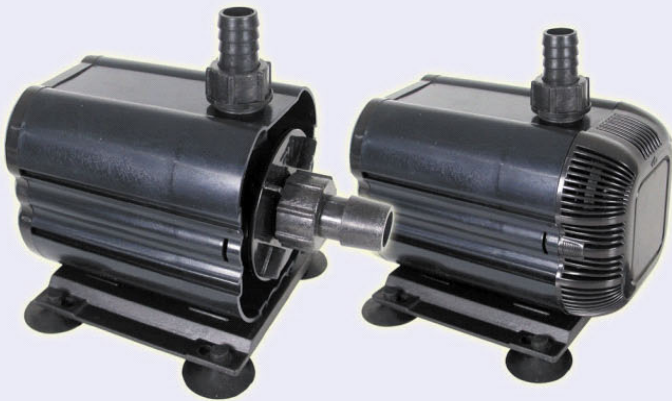
## Nouveaux produits exclusifs

 **AQUA MEDIC**

Accessoires - Matériel  
Décoration - Nourriture  
Eau Douce - Eau de Mer  
Vente exclusivement aux professionnels

### Pompes Ocean Runner

3 modèles de 2500 à 6500 l/h.



**Réacteur  
Calcium**

**Dénitrateur**

Pompe intégrée, prêt à l'emploi  
pour aquariums jusqu'à 400 litres.  
Connexion CO<sub>2</sub> et pH ou Redox

C.R.R.G. 01 69 63 75 44

## Startup



## BioClean



### UN PROFESSIONNEL VOUS LES PROPOSERA SÛREMENT !

— eau douce - eau de mer —

**START UP** associe la puissance de **BIO DIGEST** et l'efficacité de **STOP AMMO** et permet de peupler plus rapidement les aquariums. **STOP AMMO** limite la poussée d'ammoniac et la production de nitrites. Pendant ce temps les bactéries de **BIO DIGEST** installent la filtration biologique. La multiplication rapide des bactéries nitrifiantes accélère l'installation du filtre biologique pour prendre le relais de **STOP AMMO**.

**START UP** évite également, par la concurrence alimentaire, l'eau trouble, la prolifération des bactéries parasites, et diminue le risque de maladies inexpliquées.

**BIO CLEAN** nettoie les aquariums et élimine naturellement les algues en associant **BIO DIGEST** et l'effet dynamisant de **BIO TRACE**. **BIO DIGEST** nettoie biologiquement les aquariums en digérant les déchets organiques. Il facilite ainsi, la réduction des nitrates, des phosphates et empêche la croissance des algues.

Dans un aquarium mal entretenu les oligo-éléments essentiels à toute activité biologique sont absorbés par la dégradation des déchets, les plantes, le charbon actif etc... Cela provoque un ralentissement général de l'épuration.

**BIO TRACE** apporte tous les oligo-éléments nécessaires. Il revitalise tout l'aquarium: eau, plantes, poissons. Il accélère le travail des bactéries et leur permet d'effectuer plus efficacement leur travail de nettoyage de l'aquarium.

ProdiBio - 31 rue Professeur Patet - F 69009 Lyon - Tél. ++33 478 253 552 - [www.prodiBio.fr](http://www.prodiBio.fr)

# Arcadia

**NOUVEAU**

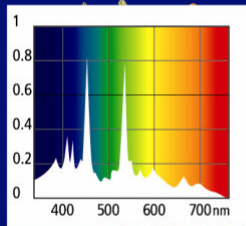


## UN NOUVEL ÉCLAIRAGE EST NÉ

**14 000°K**

- Met les couleurs en valeur
- Rendement amélioré
- Intensité idéale pour bacs marins

14000K CRI Class 1A



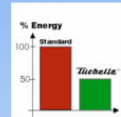
Arcadia House Cairo New Road Croydon CR0 1XP Great Britain  
arcadia@arcadia-uk.com www.arcadia-uk.com

# TUNZE

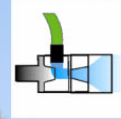
Nos écumeurs automatiques ne retirent que les protéines dissoutes et la cellulose ! Tous les éléments indispensables ainsi que le plancton restent disponibles pour votre biotope.



Préservation absolue du plancton



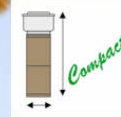
Eco-pompes à basse consommation



Buses high-tech, peu d'entretien et silence



Plug and Skin



Grande puissance sous faible encombrement

Tubastraea sp. / Abschäumer 3140/2, Erich und Daniela Stettler

Notre catalogue couleur est disponible auprès de votre détaillant ou directement par envoi contre chèque de 5 €.  
**TUNZE** Aquarientechnik GmbH - Seeshaupt Str. 68 - D-82377 Penzberg  
 Fax 0049/8856/2021 - www.tunze.com - Contact pour France - Belgique - Suisse : 0033 (0) 3 89 29 01 55

# Des Sels Garantis de la meilleure qualité



**Instant Ocean®**

Le choix préféré des  
amateurs et des  
professionnels

**ReefCrystals®**

Contribue à la santé &  
à la croissance optimale  
de vos coraux &  
de vos invertébrés.



World Headquarters:  
8141 Tyler Blvd.  
Mentor, Ohio 44060 U.S.A.  
Tel: 440 255-1997  
Fax: 440 255-8994  
Toll Free: 1-800-822-1100

Internet:  
[www.aquariumsystems.com](http://www.aquariumsystems.com)

© 1999 Aquarium Systems, Inc.



Europe:  
43, rue Gambetta  
57400 Sarrebourg, France  
Tel: 33 03 87 03 67 30  
Fax: 33 03 87 03 10 98

Japan:  
Chyoyu Building 201  
Azumabashi 3-1-5 Sumida-  
ku, Tokyo 130-0001 Japan  
Tel: 03 3623-8760  
Fax: 03 3623-4270