

MODE D'EMPLOI



Protocol

by *Turtle System*[®]



Présentation

Avec l'avènement des tests ICP-OES, et à présent ICP-MS, l'aquarium récifal dispose à présent d'une technologie de pointe pour l'analyse de la qualité de l'eau de mer. Néanmoins le potentiel réel offert par ce nouvel outil est longtemps resté peu exploité, si ce n'est par quelques aquariophiles visionnaires qui ont compris avant les autres la portée de cette révolution !

Depuis des décennies, les aquariophiles continuent, encore et encore, chaque semaine, à changer 10% de l'eau de leur aquarium, pour une seule et unique raison : nous avons toujours fait comme cela !

Cette époque est révolue !

Il est aisé de démontrer que les changements d'eau sont totalement inefficaces pour maintenir la composition de l'eau de mer d'un aquarium. Par ailleurs, l'eau et ses éléments chimiques ne s'usent pas ! Certains d'entre eux sont simplement utilisés par les multiples processus biologiques et chimiques à l'œuvre dans l'écosystème fermé de nos aquariums. Le changement d'eau ne fait que retarder l'inévitable : le besoin de supplémenter convenablement et régulièrement certains éléments chimiques pour maintenir leur concentration à un niveau optimal.

La stabilité est la clé de la réussite !

TURTLE SYSTEM vous livre ici la méthode utilisée par de nombreux aquariophiles dans le monde pour maintenir une stabilité parfaite de tous les éléments constituant l'eau de mer et qui vous permet de vous passer presque totalement de changements d'eau.

Son principe est simple : utiliser les résultats de tests ICP réguliers pour déterminer la consommation individuelle spécifique de tous les éléments chimiques indispensables à la santé de votre aquarium, pour atteindre notamment pour une croissance et une coloration maximum des coraux.

Ces consommations sont propres à chaque aquarium. Chaque animal a des besoins différents. Aussi, la meilleure approche reste de déterminer les besoins spécifiques de votre aquarium, et de suivre l'évolution de ces besoins qui peuvent varier avec le temps.

TURTLE SYSTEM vous livre aujourd'hui tous les outils nécessaires pour réaliser facilement et de façon économique cette supplémentation sur-mesure, de la même manière que nous la réalisons depuis des décennies pour le KH, le calcium et le magnésium.





Les produits

TURTLE SYSTEM vous propose une gamme complète de suppléments individuels pour tous les éléments essentiels à l'application de ce protocole.

Ces produits, fabriqués à partir de matières premières de qualité pharmaceutique, sont à ce jour les plus économiques du marché grâce à leur concentration très supérieure aux produits concurrents !

Bore



Posologie :

1mL augmente la concentration de 0,1 mg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+2 mg/L par jour.

Brome



Posologie :

1mL augmente la concentration de 1 mg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+10 mg/L par jour.

Fluor



Posologie :

5mL augmente la concentration de 0,1 mg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+0,5 mg/L par jour.

Potassium



Posologie :

1mL augmente le concentration de 1,5 mg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+50 mg/L par jour.

Strontium



Posologie :

1mL augmente le concentration de 0,5 mg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+2 mg/L par jour.





Baryum

Posologie :

1mL augmente la concentration de 20 µg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+5 µg/L par jour.



Cobalt

Posologie :

1mL augmente la concentration de 4 µg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+0,5 µg/L par jour.



Chrome

Posologie :

1mL augmente la concentration de 1 µg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+1 µg/L par jour.



Cuivre

Posologie :

1mL augmente la concentration de 2 µg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+2 µg/L par jour.



Fer

Posologie :

1mL augmente le concentration de 4 µg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+1 µg/L par jour.



Iode

Posologie :

1mL augmente le concentration de 50 µg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+30 µg/L par jour.





Manganèse

Posologie :

1mL augmente la concentration de 4 µg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+1 µg/L par jour.



Molybdène

Posologie :

1mL augmente la concentration de 10 µg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+6 µg/L par jour.



Nickel

Posologie :

1mL augmente la concentration de 4 µg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+4 µg/L par jour.



Sélénium

Posologie :

1mL augmente la concentration de 1 µg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+1 µg/L par jour.



Vanadium

Posologie :

1mL augmente le concentration de 10 µg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+2 µg/L par jour.



Zinc

Posologie :

1mL augmente le concentration de 10 µg/L pour 100L.

Dosage maximum :

+3 µg/L par jour.





Fonctionnement du protocole NWC :

Le protocole NWC repose sur un principe très simple :

**Mesurer les éléments chimiques présents dans l'eau,
Calculer la vitesse à laquelle ils sont consommés,
et doser de manière continue ces éléments pour compenser cette consommation.**

Le principe est tout à fait analogue à ce que les aquariophiles pratiquent déjà depuis de nombreuses années pour maintenir des niveaux de KH et de Calcium stables.

Si certains pratiquent déjà cette méthode en branchant chaque élément individuellement sur une pompe doseuse dédiée, nous avons fait le choix de simplifier sa mise en œuvre afin de pouvoir l'appliquer parfaitement avec un minimum de moyens techniques.

Pour y parvenir, nous nous sommes appuyés sur les consommations généralement constatées, ainsi que sur les besoins prioritaires de présence de certains éléments chimiques à certaines valeurs spécifiques pour classer les éléments chimiques en deux catégories distinctes.

Une **première catégorie d'éléments** est faiblement consommée, ou apportée de manière continue par d'autres sources que la supplémentation chimique. Ces éléments n'ont besoin que d'une surveillance régulière et d'une compensation ponctuelle afin de demeurer dans une plage de concentration idéale. La gestion de ces éléments correspond aux dosages qui vous sont déjà fournis par les laboratoires d'analyse ICP à chaque test.

Une **seconde catégorie d'éléments** nécessite une surveillance plus accrue et un dosage régulier, soit parce qu'ils sont fortement consommés, soit parce qu'ils sont particulièrement instables dans l'eau de mer qui est un milieu chimique particulièrement complexe et agressif, mais également parce que les coraux n'ont la capacité de les exploiter que si leur concentration reste au-dessus d'une certaine valeur limite.

Ces éléments devront à la fois être remis à niveau ponctuellement à chaque nouveau test effectué, si besoin, mais également dosés de manière continue pour parvenir à stabiliser parfaitement leur concentration dans l'eau de l'aquarium. Ils correspondent aux deux solutions qui sont à doser quotidiennement : la **solution de Strontium** (qui peut éventuellement être combinée avec le calcium) et le **solution sur-mesure d'oligo-éléments**.





Nos recommandations pour appliquer le protocole NWC :

- Le protocole NWC est **compatible avec toutes les méthodes de maintenance** : Berlinoise, Jaubert, DSB, etc.
- Il doit être **associé à une méthode de maintien du KH et du calcium** de l'aquarium qui ne contient pas ou peu d'oligo-éléments intégrés et qui maintient la balance ionique de l'eau de mer : Balling classique sans oligo-éléments (avec solution de sel sans NaCl, type Tropic Marin, Zoanthus, Tridacna, Neo3plus, etc.), CarboCalcium de Tropic Marin, réacteur à calcaire, réacteur à hydroxyde de calcium ou combinaison de ces deux derniers, etc.

Si vous souhaitez tout de même utiliser le protocole avec une supplémentation qui intègre un cocktail d'oligo-éléments, vous devez vous assurer que celui-ci n'entraînera aucun excès. Cet excès ne pourra en aucun cas venir du protocole lui-même puisque tout élément détecté à un niveau correct ou en excès aux tests ICP sera détecté par le calculateur et supprimé des dosages recommandés.
- Les deux solutions chimiques du protocole peuvent être dosées à la main quotidiennement. Toutefois, la régularité des dosages et leur répartition sur toute la journée étant la méthode idéale, il est recommandé de disposer de **deux canaux de pompe doseuse disponibles**.

Si vous utilisez parallèlement une méthode Balling pour le maintien du KH et du Calcium, la solution de strontium peut être intégrée dans le bidon de Calcium afin d'économiser un canal de pompe doseuse.
- Nous vous recommandons **d'éviter tout type de refuge algale**. Si ces derniers peuvent s'avérer utiles pour résoudre des problèmes de nutriments excessifs, ils augmentent considérablement la consommation de nombreux oligo-éléments jusqu'à leur disparition totale. Les algues entrent donc en concurrence avec les coraux et les privent de nombreux éléments indispensables.

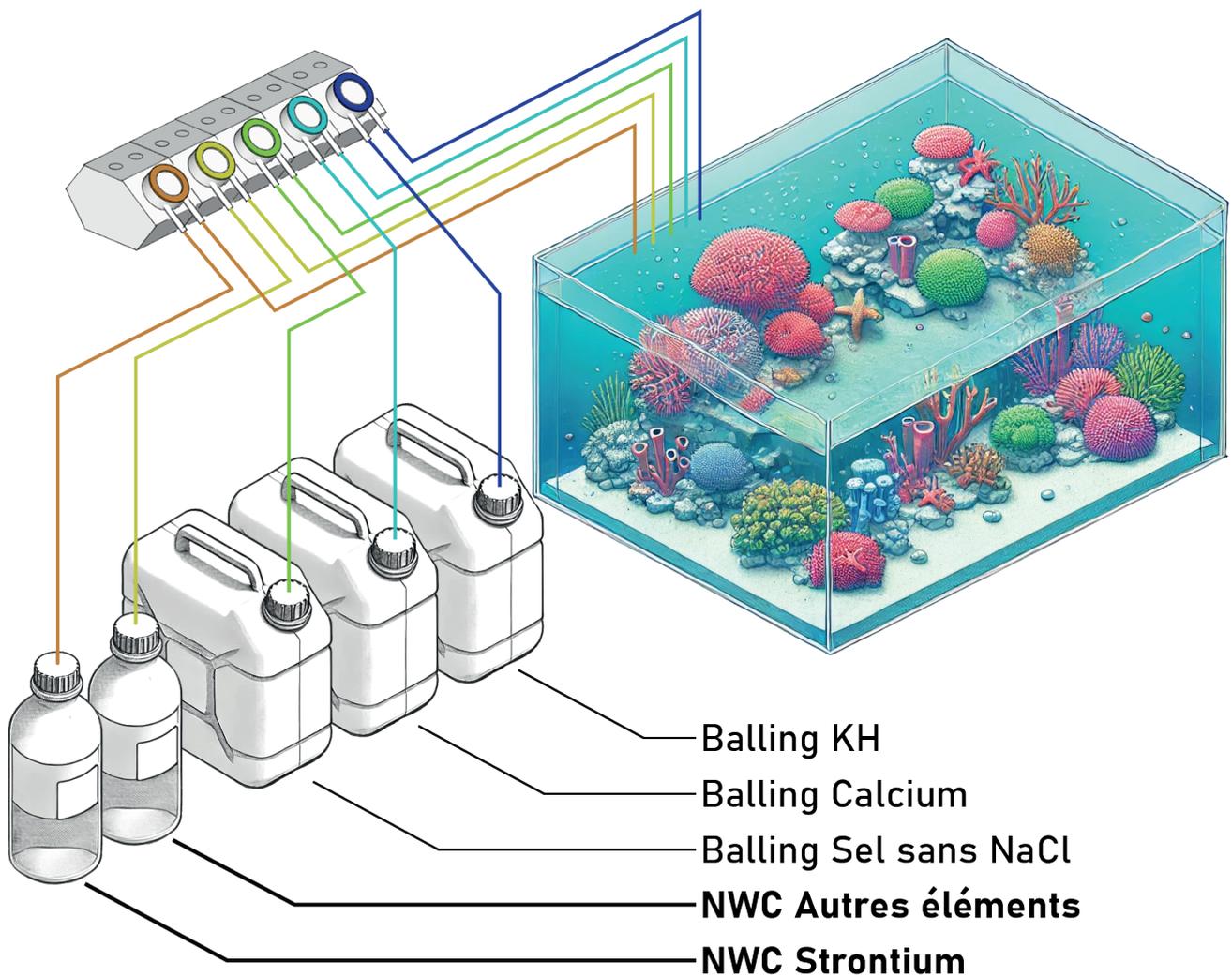
Si votre aquarium ne peut se passer de ce type de refuge pour maintenir des taux de nutriments corrects, il est important de trouver quelle est la cause réelle de cet excès : écumeur insuffisant, turnover insuffisant dans la cuve technique, brassage insuffisant, excès de nourriture non consommé, manque de détritivores, déficience bactérienne, etc.





Configuration recommandée :

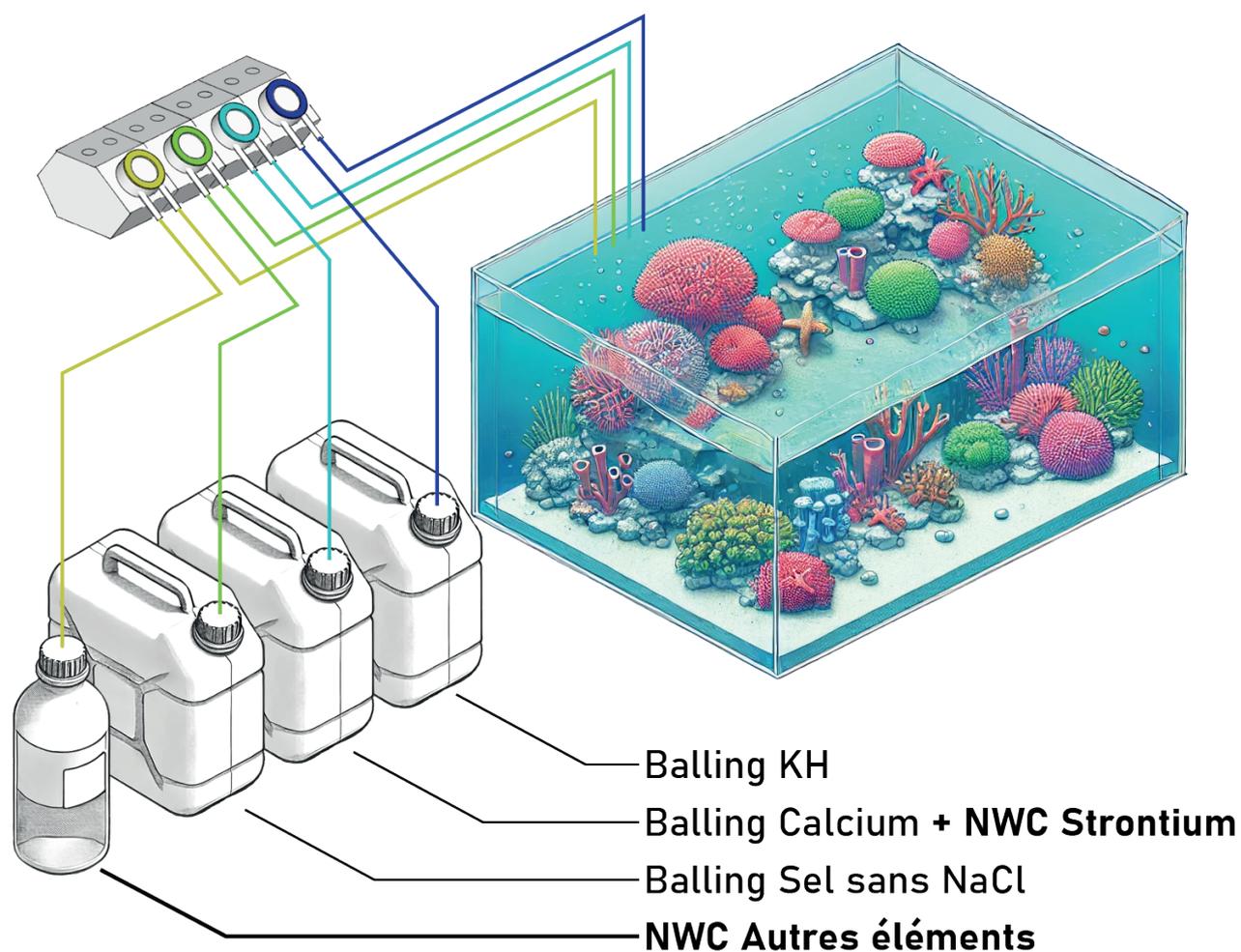
Mise en place du système de dosage complet associé à un Balling classique à trois composants avec une pompe doseuse 5 canaux.





Configuration alternative :

Mise en place du système de dosage complet associé à un Balling classique à trois composants avec une pompe doseuse 4 canaux. Le strontium est combiné avec la solution Calcium du Balling.





Les tests ICP :

L'ensemble du protocole repose sur la pratique de tests ICP réguliers de l'eau de l'aquarium. Quelques règles de base sont à recommander dans ce domaine :

- Pour une application complète du protocole, le type de test ICP sélectionné par l'aquariophile doivent **inclure la mesure du Fluor**, qui est en réalité mesuré avec un autre équipement en laboratoire.

Le fluor est un élément particulièrement important pour les coraux. Il est impliqué dans les mécanismes de défenses contre les parasites, les bactéries pathogènes et les algues et est important pour leur croissance. A des niveaux inférieurs à 0,8 mg/L, les coraux peuvent montrer une sensibilité accrue à l'éclairage et les SPS peuvent déclencher des nécroses lentes par la base. Le squelette coralien peut également devenir moins dense.

- Les tests devraient toujours **être effectués dans le même laboratoire d'analyse**. Chaque laboratoire peut présenter des biais de mesures différents. Des comparaisons effectuées avec un même échantillon envoyé à différents laboratoires l'ont démontré.

La régularité et la comparaison entre les tests successifs étant la clé de la réussite de ce protocole, il est donc important de choisir un laboratoire, un type de test, et de s'y tenir.

- Les **tests ICP-MS**, qui reposent sur une technologie nouvelle dans le domaine de l'aquariophilie, font progressivement leur apparition sur le marché dans différents laboratoires. Ils permettent des mesures encore beaucoup plus précises que l'ancienne technologie ICP-OES couramment utilisée.

Si les tests ICP-OES permettent déjà une application correcte du protocole, les tests ICP-MS permettront des dosages encore plus précis et devraient donc être privilégiés. Cela représente néanmoins un cout supplémentaire à l'heure actuelle. Nous pouvons parier sur le fait que cette nouvelle technologie deviendra la norme et remplacera totalement à terme la version OES, avec des tarifs qui devraient progressivement devenir équivalents.





Déroulement du protocole NWC :

Le protocole repose entièrement sur le calculateur mis à votre disposition sur notre site internet à l'adresse suivante :

<https://turtle-system.fr/protocole-oligos/>

Le protocole vous est proposé en deux versions :

- Une version totalement en ligne (qui nécessite actuellement de noter par vous-mêmes quelques chiffres qui devront être repris pour le calcul suivant),
- Une version téléchargeable au format Excel (utilisable avec la suite gratuite OpenOffice) qui intègre des sous-programmes d'import/export des valeurs devant être conservées pour le calcul suivant.

La mise en route du protocole s'effectue en trois étapes successives qui correspondent aux instructions détaillées qui vous sont données dans le calculateur et que nous allons vous décrire dans les pages suivantes.

1^{ère} étape : Effectuer un premier test ICP et remonter ponctuellement les valeurs de tous les éléments à un niveau correct. Ce point de départ servira de référence pour les calculs de consommations des éléments.

2^{ème} étape : Effectuer un nouveau test ICP environ 15 jours plus tard. Les éléments chimiques sont à nouveau remontés à leur niveau optimal et leur diminution permet de déterminer une première estimation des consommations. Les dosages journaliers sont lancés à la suite de ce second test.

3^{ème} étape : Les tests ICP doivent maintenant être effectués mensuellement. Certains éléments chimiques peuvent rester longtemps indétectables et nécessiter plusieurs itérations avant que le protocole ne permette d'atteindre un dosage correspondant à sa consommation réelle. Il est néanmoins préférable de procéder ainsi, par sécurité, plutôt que de démarrer immédiatement sur un dosage théorique qui pourrait mener à des excès, dont les conséquences sur les animaux pourraient être fatales.

Une fois les consommations déterminées parfaitement pour chaque élément, les tests ICP pourront être espacés environ tous les 2 à 3 mois fonction de votre niveau d'exigence, ou réalisés lors de changements importants apportés dans votre aquarium, afin de réajuster le protocole. Les consommations seront nécessairement amenées à varier sensiblement avec la croissance des coraux, l'ajout de nouveaux individus, la disparition éventuelle de certains, etc.





1^{ère} étape : premier calcul de référence

Calculateur Protocole Oligos - Turtle System

Informations générales sur l'aquarium

Complétez ci-dessous les informations générales sur l'aquarium. Indiquez dans la mesure du possible le volume d'eau réellement présent dans l'ensemble du système le plus précisément possible.

Si vous démarrez notre protocole de dosage pour la première fois, laissez la case "Date test ICP précédent" vide. Le protocole calculera uniquement une remise à niveau ponctuelle de l'ensemble des éléments. Un autre test ICP devra être effectué 15 jours après afin de pouvoir effectuer un premier calcul de consommation journalière de chaque élément.

Volume aquarium :	500 L
Date test ICP :	15/12/2024
Date test ICP précédent :	

Entrez le volume d'eau réel total de votre aquarium.

Entrez la date de votre test ICP (date des échantillons)

Dosages ponctuels de correction

Complétez ci-dessous les résultats du dernier test ICP effectué dans les cases oranges.

Ces éléments majeurs et oligo-éléments dont les consommations sont faibles sont complétés de façon ponctuelle à chaque nouveau test.

Élément	Valeur ICP	Doser ...	Pendant ...
Potassium	382.00 mg/L	65.0 mL/jour	1 jour(s)
Bore	2.40 mg/L	78.7 mL/jour	2 jour(s)
Brome	47.00 mg/L	45.0 mL/jour	2 jour(s)
Molybdène	18.00 µg/L	0.0 mL/jour	0 jour(s)
Cuivre	1.38 µg/L	3.1 mL/jour	1 jour(s)
Baryum	12.70 µg/L	23.0 mL/jour	1 jour(s)

Entrez les résultats de votre test ICP pour ces éléments

Doser ces éléments tel qu'indiqué pour restaurer leur concentration normale

Dosage de correction et maintien du Strontium

Entrez ci-dessous le résultat du dernier test ICP pour le Strontium dans la case orange. Entrez ensuite dans les cases vertes le dernier dosage de maintenance calculé lors de votre précédent calcul.

Si vous utilisez le calculateur pour la première ou la deuxième fois, et que vous n'avez donc pas encore de dosage de maintenance calculé précédemment, laissez la case bleue à la valeur "0".

Le calculateur déterminera un dosage de correction si nécessaire et recalculera le dosage de strontium qui doit être ajouté quotidiennement pour maintenir un niveau optimal. Le dosage quotidien peut être effectué manuellement, mais devrait idéalement être réalisé par une pompe doseuse en répartissant au maximum les dosages tout au long de la journée. Le strontium est un élément majeur important qui joue un rôle crucial pour la croissance et la coloration des coraux.

Option 1 : Dosage individuel (recommandé, remplir les valeurs ci-dessous quoiqu'il arrive)

Élément	Valeur ICP	Dosage de maintenance précédent	Doser ...	Pendant ...	Puis doser...	Dosage de maintenance à enregistrer
Strontium	5.40 mg/L	0.00 mL/jour	32.5 mL/jour	2 jour(s)	0.00 mL/jour	0.00 mL/jour

Entrez les résultats de votre test ICP pour cet élément

Doser cet élément tel qu'indiqué pour restaurer leur concentration normale

Option 2 : Ajout du strontium dans votre bidon de Balling "Calcium"

Pour économiser une tête de pompe doseuse, le strontium peut être ajouté à votre bidon de Balling "Calcium", car la consommation de l'élément Strontium possède une bonne corrélation avec celle du calcium. Le volume de strontium indiqué doit être ajouté au moment de la préparation de votre bidon de Balling neuf, et inclus dans le volume total à atteindre (pas en supplément une fois que votre bidon est rempli).

Si vous choisissez cette option, merci de compléter les informations en orange ci-dessous :

Volume de votre bidon de balling "Calcium" :	5.0 L
Quantité de Balling "Calcium" ajoutée par jour :	150.00 mL
Quantité de solution Strontium à ajouter dans votre bidon de Balling "Calcium" :	65.00 mL

Ne pas appliquer à la première étape !





Dosage de correction des oligo-éléments

Entrez ci-dessous les résultats du dernier test ICP pour les différents éléments indiqués dans les cases oranges. Entrez ensuite dans les cases vertes les derniers dosages de maintenance calculés lors de votre précédent calcul.

Si vous utilisez le calculateur pour la première ou la deuxième fois, et que vous n'avez donc pas encore de dosage de maintenance calculé précédemment, laissez les cases bleues à la valeur "0".

Ces différents éléments jouent chacun un ou plusieurs rôles dans les processus biologiques de votre aquarium (croissance, coloration, défense ou cicatrisation des coraux, processus bactériens, etc.). Leur concentration doit être maintenue à un niveau stable et optimal dans l'eau de l'aquarium. Le calculateur déterminera d'abord ci-dessous un dosage de correction en cas de carence d'un ou plusieurs élément(s).

Élément	Valeur ICP	Dosage de maintenance précédent	Doser ...	Pendant ...
Iode	0.047 mg/L	0.000 mL/jour	9.0 mL/jour	1 jour(s)
Fluor	0.84 mg/L	0.000 mL/jour	115.0 mL/jour	1 jour(s)
Vanadium	0.00 µg/L	0.000 mL/jour	2.00 mL/jour	1 jour(s)
Manganèse	0.00 µg/L	0.000 mL/jour	0.31 mL/jour	1 jour(s)
Zinc	0.42 µg/L	0.000 mL/jour	0.79 mL/jour	1 jour(s)
Nickel	2.74 µg/L	0.000 mL/jour	0.33 mL/jour	1 jour(s)
Fer	0.00 µg/L	0.000 mL/jour	1.25 mL/jour	1 jour(s)
Chrome	0.42 µg/L	0.000 mL/jour	0.80 mL/jour	1 jour(s)
Cobalt	0.00 µg/L	0.000 mL/jour	0.25 mL/jour	1 jour(s)
Selenium	0.00 µg/L	0.000 mL/jour	1.25 mL/jour	1 jour(s)

Dosage de maintenance à enregistrer
0.000 mL/jour

Entrez les résultat de votre test ICP pour ces éléments

Solution de maintien des oligo-éléments

Le calculateur détermine enfin la composition de la solution de maintien des concentrations des éléments ci-dessus.

Le dosage de cette solution doit commencer dès le premier jour, en complément des dosages de corrections indiqués à l'étape précédente.

Indiquez ci-dessous le nombre de jours de dosage souhaité avec cette solution dans la case orange.

Idéalement, ce nombre devrait permettre de dépasser d'une semaine environ la date d'envoi de votre prochain ICP afin de durer jusqu'à la réception des résultats de votre prochain test.

- Commencez par remplir votre contenant de préparation avec le volume d'eau osmosée indiqué.
- Ajoutez ensuite le volume indiqué pour chaque élément en suivant l'ordre du tableau. Remuez le mélange après l'ajout de chaque élément.
- Complétez enfin le mélange avec de l'eau osmosée pour atteindre le volume total indiqué.

Le calculateur indique finalement le volume de cette solution qui doit être dosé quotidiennement dans l'aquarium. Ce dosage peut être effectué manuellement, mais devrait idéalement être réalisé par une pompe doseuse en répartissant au maximum les dosages tout au long de la journée.

Nombre de jours de dosage : **35 jours**

Élément	Recette
Eau osmosée de dilution initiale	0.0 mL
Iode	0.0 mL
Fluor	0.0 mL
Vanadium	0.00 mL
Manganèse	0.00 mL
Zinc	0.00 mL
Nickel	0.00 mL
Fer	0.00 mL
Chrome	0.00 mL
Cobalt	0.00 mL
Selenium	0.00 mL
Complétez le mélange avec de l'eau osmosée pour atteindre un volume total de :	0.00 mL

Dosage journalier de cette solution : **0.0 mL/jour**

Doser ces éléments tel qu'indiqué pour restaurer leur concentration normale





2^{ème} étape : premier calcul des consommations et dosages quotidiens

Calculateur Protocole Oligos - Turtle System

Informations générales sur l'aquarium

Complétez ci-dessous les informations générales sur l'aquarium. Indiquez dans la mesure du possible le volume d'eau réellement présent dans l'ensemble du système le plus précisément possible.

Si vous démarrez notre protocole de dosage pour la première fois, laissez la case "Date test ICP précédent" vide. Le protocole calculera uniquement une remise à niveau ponctuelle de l'ensemble des éléments. Un autre test ICP devra être effectué 15 jours après afin de pouvoir effectuer un premier calcul de consommation journalière de chaque élément.

Volume aquarium :	500 L
Date test ICP :	01/01/2025
Date test ICP précédent :	15/12/2024

Entrez le volume d'eau réel total de votre aquarium.

Entrez la date de votre dernier test ICP

Entrez la date de votre test ICP précédent

Dosages ponctuels de correction

Complétez ci-dessous les résultats du dernier test ICP effectué dans les cases oranges.

Ces éléments majeurs et oligo-éléments dont les consommations sont faibles sont complétés de façon ponctuelle à chaque nouveau test.

Élément	Valeur ICP	Doser ...	Pendant ...
Potassium	397.00 mg/L	0.0 mL/jour	0 jour(s)
Bore	4.23 mg/L	20.2 mL/jour	1 jour(s)
Brome	63.20 mg/L	9.0 mL/jour	1 jour(s)
Molybdène	14.00 µg/L	0.8 mL/jour	1 jour(s)
Cuivre	1.84 µg/L	0.8 mL/jour	1 jour(s)
Baryum	14.24 µg/L	7.6 mL/jour	1 jour(s)

Entrez les résultats de votre test ICP pour ces éléments

Doser ces éléments tel qu'indiqué pour restaurer leur concentration normale

Dosage de correction et maintien du Strontium

Entrez ci-dessous le résultat du dernier test ICP pour le Strontium dans la case orange. Entrez ensuite dans la cases vertes le dernier dosage de maintenance calculé lors de votre précédent calcul.

Si vous utilisez le calculateur pour la première ou la deuxième fois, et que vous n'avez donc pas encore de dosage de maintenance calculé précédemment, laissez la case bleue à la valeur "0".

Le calculateur déterminera un dosage de correction si nécessaire et recalculera le dosage de strontium qui doit être ajouté quotidiennement pour maintenir un niveau optimal. Le dosage quotidien peut être effectué manuellement, mais devrait idéalement être réalisé par une pompe doseuse en répartissant au maximum les dosages tout au long de la journée. Le strontium est un élément majeur important qui joue un rôle crucial pour la croissance et la coloration des coraux.

Entrez les résultats de votre test ICP pour cet élément

Option 1 : Dosage individuel (recommandé, remplir les valeurs ci-dessous quoiqu'il arrive)

Élément	Valeur ICP	Dosage de maintenance précédent	Doser ...	Pendant ...	Puis doser...	Dosage de maintenance à enregistrer
			37.9 mL/jour	1 jour(s)	2.10 mL/jour	
Strontium	6.57 mg/L	0.00 mL/jour				2.10 mL/jour

Enregistrez cette valeur pour le prochain calcul !

Doser cet élément tel qu'indiqué pour restaurer leur concentration normale

OU

Option 2 : Ajout du strontium dans votre bidon de Baling "Calcium"

Pour économiser une tête de pompe doseuse, le strontium peut être ajouté à votre bidon de Baling "Calcium", car la consommation de l'élément Strontium possède une bonne corrélation avec celle du calcium. Le volume de strontium indiqué doit être ajouté au moment de la préparation de votre bidon de Baling neuf, et inclus dans le volume total à atteindre (pas en supplément une fois que votre bidon est rempli).

Si vous choisissez cette option, merci de compléter les informations en orange ci-dessous :

Volume de votre bidon de baling "Calcium" :	5.0 L
Quantité de Baling "Calcium" ajoutée par jour :	67.00 mL
Quantité de solution Strontium à ajouter dans votre bidon de Baling "Calcium" :	192.69 mL

Complétez les infos sur votre Baling et incluez le strontium dans votre bidon de calcium neuf.





Dosage de correction des oligo-éléments

Entrez ci-dessous les résultats du dernier test ICP pour les différents éléments indiqués dans les cases oranges. Entrez ensuite dans les cases vertes les derniers dosages de maintenance calculés lors de votre précédent calcul.

Si vous utilisez le calculateur pour la première ou la deuxième fois, et que vous n'avez donc pas encore de dosage de maintenance calculé précédemment, laissez les cases bleues à la valeur "0".

Ces différents éléments jouent chacun un ou plusieurs rôles dans les processus biologiques de votre aquarium (croissance, coloration, défense ou cicatrisation des coraux, processus bactériens, etc.). Leur concentration doit être maintenue à un niveau stable et optimal dans l'eau de l'aquarium. Le calculateur déterminera d'abord ci-dessous un dosage de correction en cas de carence d'un ou plusieurs élément(s).

Élément	Valeur ICP	Dosage de maintenance précédent	Doser ...	Pendant ...
Iode	0.052 mg/L	0.000 mL/jour	6.5 mL/jour	1 jour(s)
Fluor	1.17 mg/L	0.000 mL/jour	32.5 mL/jour	1 jour(s)
Vanadium	1.47 µg/L	0.000 mL/jour	0.53 mL/jour	1 jour(s)
Manganèse	0.00 µg/L	0.000 mL/jour	0.31 mL/jour	1 jour(s)
Zinc	1.49 µg/L	0.000 mL/jour	0.26 mL/jour	1 jour(s)
Nickel	2.88 µg/L	0.000 mL/jour	0.15 mL/jour	1 jour(s)
Fer	0.00 µg/L	0.000 mL/jour	1.25 mL/jour	1 jour(s)
Chrome	0.47 µg/L	0.000 mL/jour	0.30 mL/jour	1 jour(s)
Cobalt	0.13 µg/L	0.000 mL/jour	0.09 mL/jour	1 jour(s)
Selenium	0.03 µg/L	0.000 mL/jour	1.10 mL/jour	1 jour(s)

Dosage de maintenance à enregistrer
0.382 mL/jour
1.912 mL/jour
0.031 mL/jour
0.018 mL/jour
0.015 mL/jour
0.009 mL/jour
0.074 mL/jour
0.018 mL/jour
0.005 mL/jour
0.065 mL/jour

Entrez les résultats de votre test ICP pour ces éléments

Enregistrez ces valeurs pour le prochain calcul !

Solution de maintien des oligo-éléments

Le calculateur détermine enfin la composition de la solution de maintien des concentrations des éléments ci-dessus.

Le dosage de cette solution doit commencer dès le premier jour, en complément des dosages de corrections indiqués à l'étape précédente.

Indiquez ci-dessous le nombre de jours de dosage souhaité avec cette solution dans la case orange.

Idéalement, ce nombre devrait permettre de dépasser d'une semaine environ la date d'envoi de votre prochain ICP afin de durer jusqu'à la réception des résultats de votre prochain test.

- Commencez par remplir votre contenant de préparation avec le volume d'eau osmosée indiqué.
- Ajoutez ensuite le volume indiqué pour chaque élément en suivant l'ordre du tableau. Remuez le mélange après l'ajout de chaque élément.
- Complétez enfin le mélange avec de l'eau osmosée pour atteindre le volume total indiqué.

Le calculateur indique finalement le volume de cette solution qui doit être dosé quotidiennement dans l'aquarium. Ce dosage peut être effectué manuellement, mais devrait idéalement être réalisé par une pompe doseuse en répartissant au maximum les dosages tout au long de la journée.

Nombre de jours de dosage : **35 jours**

Élément	Recette
Eau osmosée de dilution initiale	800.0 mL
Iode	13.4 mL
Fluor	66.9 mL
Vanadium	1.09 mL
Manganèse	0.64 mL
Zinc	0.53 mL
Nickel	0.31 mL
Fer	2.57 mL
Chrome	0.62 mL
Cobalt	0.18 mL
Selenium	2.26 mL
Complétez le mélange avec de l'eau osmosée pour atteindre un volume total de :	1000.00 mL
Dosage journalier de cette solution :	28.6 mL/jour

Entrez le nombre de jours d'autonomie souhaité pour votre solution d'oligo-éléments sur mesure (date du prochain ICP envisagé + 5 à 10 jours de marge)

Préparez votre solution d'oligo-éléments sur mesure en suivant les instructions du calculateur (ajout des éléments dans l'ordre de la liste) et la doser selon le dosage indiqué





Incorporation du strontium dans votre bidon de Balling Calcium :

Bien que ce ne soit pas la méthode que nous recommandons, le strontium peut être incorporé dans votre bidon de Balling Calcium, contenant uniquement du chlorure de strontium pur, afin d'économiser une tête de pompe doseuse.

Dans ce cas, le calculateur se base sur le dosage de distribution de votre Balling et le volume total de votre contenant habituel pour y incorporer la juste dose, afin d'apporter la quantité de strontium requise de façon simultanée.

Le volume de strontium à ajouter doit être compris dans le volume total habituel de votre bidon de Balling. Il ne doit pas être ajouté en plus de ce volume habituel.

Préparation de la solution d'oligo-éléments sur mesure :

La dernière partie du calculateur vous indique de quelle façon préparer votre solution sur-mesure d'oligo-éléments combinés pour leur dosage quotidien. Il est primordial de bien suivre l'ordre des étapes indiquées ci-dessous :

- Commencer par verser le volume d'eau osmosée (impérativement ! pas d'eau du robinet ou d'eau minérale !) dans un récipient gradué suffisamment grand pour le volume total de la solution, indiqué en bas du tableau.
- Ajoutez ensuite, un par un, et dans l'ordre du tableau, chaque solution ELEMENT ou OLIGO de TURTLE SYSTEM, en respectant le dosage indiqué le plus précisément possible.
Pour des mesures précises, nous vous recommandons d'utiliser, pour les volumes inférieurs à 10mL des seringues de 1 et 10 mL (anciennes seringues de vos tests colorimétriques bien nettoyées par exemple), et pour les volumes supérieurs des éprouvettes graduées que vous trouverez facilement en vente en ligne. Veillez à bien rincer à l'eau osmosée le matériel de mesure entre chaque prélèvement de produits différents.
- Complétez enfin ce mélange en eau osmosée jusqu'à atteindre le volume total désiré indiqué en bas du tableau.
- Versez cette solution dans le récipient de dosage de votre choix (bouteille, récipient de dosage sur mesure, etc.) et distribuez chaque jour le volume indiqué. Idéalement ce dosage devrait être réparti tout au long de la journée grâce à une pompe doseuse. Vous pouvez néanmoins réaliser ce dosage manuellement tous les jours à heure fixe.





3^{ème} étape : Ajustement itératif des dosages

Calculateur Protocole Oligos - Turtle System

Informations générales sur l'aquarium

Complétez ci-dessous les informations générales sur l'aquarium. Indiquez dans la mesure du possible le volume d'eau réellement présent dans l'ensemble du système le plus précisément possible.

Si vous démarrez notre protocole de dosage pour la première fois, laissez la case "Date test ICP précédent" vide. Le protocole calculera uniquement une remise à niveau ponctuelle de l'ensemble des éléments. Un autre test ICP devra être effectué 15 jours après afin de pouvoir effectuer un premier calcul de consommation journalière de chaque élément.

Volume aquarium :	500 L
Date test ICP :	01/02/2025
Date test ICP précédent :	01/01/2025

Dosages ponctuels de correction

Complétez ci-dessous les résultats du dernier test ICP effectué dans les cases oranges.

Ces éléments majeurs et oligo-éléments dont les consommations sont faibles sont complétés de façon ponctuelle à chaque nouveau test.

Élément	Valeur ICP	Doser ...	Pendant ...
Potassium	392.00 mg/L	15.0 mL/jour	1 jour(s)
Bore	4.17 mg/L	24.7 mL/jour	1 jour(s)
Brome	66.20 mg/L	0.0 mL/jour	0 jour(s)
Molybdène	16.00 µg/L	0.0 mL/jour	0 jour(s)
Cuivre	1.74 µg/L	1.3 mL/jour	1 jour(s)
Baryum	16.90 µg/L	0.0 mL/jour	0 jour(s)

Dosage de correction et maintien du Strontium

Entrez ci-dessous le résultat du dernier test ICP pour le Strontium dans la case orange. Entrez ensuite dans la cases vertes le dernier dosage de maintenance calculé lors de votre précédent calcul.

Si vous utilisez le calculateur pour la première ou la deuxième fois, et que vous n'avez donc pas encore de dosage de maintenance calculé précédemment, laissez la case bleue à la valeur "0".

Le calculateur déterminera un dosage de correction si nécessaire et recalculera le dosage de strontium qui doit être ajouté quotidiennement pour maintenir un niveau optimal. Le dosage quotidien peut être effectué manuellement, mais devrait idéalement être réalisé par une pompe doseuse en répartissant au maximum les dosages tout au long de la journée. Le strontium est un élément majeur important qui joue un rôle crucial pour la croissance et la coloration des coraux.

Option 1 : Dosage individuel (recommandé, remplir les valeurs ci-dessous quoiqu'il arrive)

Élément	Valeur ICP	Dosage de maintenance précédent	Doser ...	Pendant ...	Puis doser...	Dosage de maintenance à enregistrer
Strontium	7.84 mg/L	2.10 mL/jour	6.3 mL/jour	1 jour(s)	2.34 mL/jour	2.34 mL/jour

Reportez ici la valeur enregistrée au calcul précédent

Enregistrez cette valeur pour le prochain calcul !

Option 2 : Ajout du strontium dans votre bidon de Balling "Calcium"

Pour économiser une tête de pompe doseuse, le strontium peut être ajouté à votre bidon de Balling "Calcium", car la consommation de l'élément Strontium possède une bonne corrélation avec celle du calcium. Le volume de strontium indiqué doit être ajouté au moment de la préparation de votre bidon de Balling neuf, et inclus dans le volume total à atteindre (pas en supplément une fois que votre bidon est rempli).

Si vous choisissez cette option, merci de compléter les informations en orange ci-dessous :

Volume de votre bidon de balling "Calcium" :	5.0 L
Quantité de Balling "Calcium" ajoutée par jour :	74.00 mL
Quantité de solution Strontium à ajouter dans votre bidon de Balling "Calcium" :	161.79 mL





Dosage de correction des oligo-éléments

Entrez ci-dessous les résultats du dernier test ICP pour les différents éléments indiqués dans les cases oranges. Entrez ensuite dans les cases vertes les derniers dosages de maintenance calculés lors de votre précédent calcul.

Si vous utilisez le calculateur pour la première ou la deuxième fois, et que vous n'avez donc pas encore de dosage de maintenance calculé précédemment, laissez les cases bleues à la valeur "0".

Ces différents éléments jouent chacun un ou plusieurs rôles dans les processus biologiques de votre aquarium (croissance, coloration, défense ou cicatrisation des coraux, processus bactériens, etc.). Leur concentration doit être maintenue à un niveau stable et optimal dans l'eau de l'aquarium. Le calculateur déterminera d'abord ci-dessous un dosage de correction en cas de carence d'un ou plusieurs élément(s).

Reportez ici les valeurs enregistrées au calcul précédent

Élément	Valeur ICP	Dosage de maintenance précédent	Doser ...	Pendant ...
Iode	0.061 mg/L	0.382 mL/jour	2.0 mL/jour	1 jour(s)
Fluor	1.24 mg/L	1.912 mL/jour	15.0 mL/jour	1 jour(s)
Vanadium	2.45 µg/L	0.031 mL/jour	0.00 mL/jour	0 jour(s)
Manganèse	0.73 µg/L	0.018 mL/jour	0.00 mL/jour	0 jour(s)
Zinc	1.94 µg/L	0.015 mL/jour	0.03 mL/jour	1 jour(s)
Nickel	2.94 µg/L	0.009 mL/jour	0.08 mL/jour	1 jour(s)
Fer	0.41 µg/L	0.074 mL/jour	0.74 mL/jour	1 jour(s)
Chrome	0.49 µg/L	0.018 mL/jour	0.10 mL/jour	1 jour(s)
Cobalt	0.38 µg/L	0.005 mL/jour	0.00 mL/jour	0 jour(s)
Selenium	0.16 µg/L	0.065 mL/jour	0.45 mL/jour	1 jour(s)

Dosage de maintenance à enregistrer
0.500 mL/jour
2.794 mL/jour
0.005 mL/jour
0.000 mL/jour
0.017 mL/jour
0.013 mL/jour
0.117 mL/jour
0.024 mL/jour
0.000 mL/jour
0.091 mL/jour

Enregistrez ces valeurs pour le prochain calcul !

Solution de maintien des oligo-éléments

Le calculateur détermine enfin la composition de la solution de maintien des concentrations des éléments ci-dessus.

Le dosage de cette solution doit commencer dès le premier jour, en complément des dosages de corrections indiqués à l'étape précédente.

Indiquez ci-dessous le nombre de jours de dosage souhaité avec cette solution dans la case orange.

Idéalement, ce nombre devrait permettre de dépasser d'une semaine environ la date d'envoi de votre prochain ICP afin de durer jusqu'à la réception des résultats de votre prochain test.

- Commencez par remplir votre contenant de préparation avec le volume d'eau osmosée indiqué.
- Ajoutez ensuite le volume indiqué pour chaque élément en suivant l'ordre du tableau. Remuez le mélange après l'ajout de chaque élément.
- Complétez enfin le mélange avec de l'eau osmosée pour atteindre le volume total indiqué.

Le calculateur indique finalement le volume de cette solution qui doit être dosé quotidiennement dans l'aquarium. Ce dosage peut être effectué manuellement, mais devrait idéalement être réalisé par une pompe doseuse en répartissant au maximum les dosages tout au long de la journée.

Nombre de jours de dosage : **35 jours**

Élément	Recette
Eau osmosée de dilution initiale	700.0 mL
Iode	17.5 mL
Fluor	97.8 mL
Vanadium	0.16 mL
Manganèse	0.00 mL
Zinc	0.59 mL
Nickel	0.46 mL
Fer	4.09 mL
Chrome	0.82 mL
Cobalt	0.00 mL
Selenium	3.19 mL
Complétez le mélange avec de l'eau osmosée pour atteindre un volume total de :	1000.00 mL

Dosage journalier de cette solution : **28.6 mL/jour**

La version Excel du calculateur téléchargeable sur notre site web sur la page du calculateur en ligne permet d'exporter vos valeurs à enregistrer en deux clics dans un fichier.

Ces valeurs peuvent ensuite être réimportées en trois clics au prochain calcul.

Cette version provisoire du calculateur sera remplacée d'ici le mois de Mars 2025 par une version très simplifiée pour l'utilisateur, avec import direct des ICP au format PDF et sauvegarde automatique de l'ensemble de votre historique de dosages.



Turtle System[®]

se tient à votre disposition pour vous assister dans la mise en place de ce protocole.

En cas de difficulté ou pour toute question, n'hésitez pas à nous contacter par les canaux habituels :

[Page Facebook TURTLE SYSTEM](#)

ou par E-mail :

contact@turtle-system.fr

Rendez-vous également sur le groupe Facebook d'entraide du protocole :



**NWC Protocol
Turtle System
- Entraide**

