



<b>FICHE</b>	<b>L'AQUAPONIE EN AQUARIUM</b>
<b>AUTEUR</b>	pifaumage
<b>DATE</b>	21 février 2015

Inutile de rechercher la capitale de ce pays, pas la peine d'étudier une carte du monde ou un planisphère, vous ne trouverez pas !

L'Aquaponie est une manière différente d'appréhender l'aquariophilie... mais avant d'aborder le sujet et toute forme de discours, un petit rappel et remise à plat des différentes définitions utilisées parfois mal à propos s'impose pour éviter la confusion et replacer le sujet dans son contexte.

### **L'hydroponie**

L'hydroponie est la culture de plantes réalisée sur substrat neutre et inerte (de type sable, pouzzolane, billes d'argile, laine de roche etc.). Ce substrat est régulièrement irrigué d'un courant de solution qui apporte les sels minéraux et nutriments essentiels à la plante.

### **L'aéroponie**

En aéroponie, les fonctions de support et d'approvisionnement en eau et en éléments nutritifs, habituellement remplies par le sol, sont assurées par des « supports de plantes », généralement en matière plastique, et par des vaporisations permanentes (brouillard) de solutions nutritives à base de sels minéraux tournant en circuit fermé au moyen d'une pompe. On a donc à la fois 100 % de disponibilité en eau et 100 % de disponibilité en air, d'où les performances de croissance.

De l'eau, des nutriments chimiques et beaucoup d'air.

### **L'ultraponie**

L'ultraponie est une technique d'horticulture dans laquelle des ultrasons permettraient un développement foliaire et racinaire du végétal cultivé particulièrement rapide.

C'est une variante de l'aéroponie, basée sur l'utilisation d'un brumisateur à ultrasons pour obtenir la vaporisation des solutions nutritives. L'eau passe sur le brumisateur à ultrasons, elle est littéralement transformée en brouillard fait de gouttelettes extrêmement fines. Les racines des plantes poussent dans un air saturé d'humidité par le brouillard nutritif.

Les racines sont alimentées par le dessous par le brouillard fait de ces très fines gouttelettes formant ainsi un milieu composé d'eau et d'oxygène directement assimilable par les pores des racines.

De l'eau, des nutriments chimiques et énormément d'air.

L'aquaponie

Il s'agit d'une technique ancestrale utilisée par les Mayas mais aussi par les Chinois il y a déjà plus de 1000 ans !

L'aquaponie est la culture de végétaux en « symbiose » avec l'élevage de poissons. Ce sont les déjections des poissons qui servent d'engrais pour le végétal cultivé. Le mot aquaponie, traduction de l'anglais aquaponics, est la contraction des mots aquaculture (élevage de poissons ou autres organismes aquatiques) et hydroponique (culture des plantes par de l'eau enrichie en matières minérales). Cette pratique permet épurer l'eau de l'espace aquatique de l'élevage piscicole tout en faisant profiter de la production d'azote

[Tapez ici]



## CICHLID@MÉRIQUE

Le forum des cichlides d'Amérique

(entre autre) aux cultures maraichère et autres cultures : l'impact sur le milieu extérieur est ainsi quasi nul, c'est totalement écologique !

En pratique, l'eau de l'aquarium est pompée pour être emmenée dans le système hydroponique avec support de culture (billes d'argile, graviers...) pour ensuite retourner vers les poissons.

De l'eau, des nutriments venant des déjections des poissons et un peu d'air. Le principe est donc d'apporter tous les besoins nutritionnels des plantes directement dans l'eau, cela permet de dépenser le strict nécessaire en matière d'engrais. Les poissons fournissent suffisamment de déchets riches en ammoniacque et en CO<sub>2</sub> pour nourrir les plantes. Les bactéries nitrifiantes vont transformer l'ammoniacque en nitrites puis en nitrates qui seront assimilables par les plantes. Les plantes cultivées vont nettoyer l'eau de l'aquarium par l'assimilation des racines et fournir de l'oxygène. On obtient ainsi un écosystème complet dans lequel il est possible de limiter les changements d'eau du bac. Il n'y a plus besoin de filtration, mais il faut quand même une pompe pour la circulation de l'eau.

Ce mode de culture qui fut utilisé depuis la nuit des temps puis oublié jusqu'à nos jours connaît aujourd'hui un engouement important, notamment en Australie et aux Etats-Unis, mais aussi dans les zones arides où l'eau est rare et dans les zones urbaines où le foncier est coûteux.

Des kits d'aquaponie sont déjà disponibles tout en restant plutôt destinés à une utilisation de loisir qu'à une production économique. Pourtant, et dans une perspective d'intensification écologique, l'aquaponie est appelée à se développer dans le monde entier dans les années qui viennent.

Or ce qui nous intéresse nous, aquariophiles, c'est bien cette combinaison de maintenance primordiale de nos poissons et accessoirement (ou plus) de plantes « semi » hors d'eau. En effet, la maintenance de plantes aquatiques avec nos amis cichlidés américains est un défi sur lequel nous nous sommes presque tous cassé les dents, à fortiori lorsqu'on maintient des grosses espèces de Centre-Amérique !

Il s'agit finalement d'un écosystème dans lequel interviennent trois types d'organismes vivants dans un cycle écologique :

1. Les poissons dont les déjections, riches en azote (ammonium et urée) et en phosphore et potassium, sont la source de nutriment pour les plantes, l'aliment apporté aux poissons permet d'enrichir le milieu sous forme d'engrais.

2. Des bactéries aérobies qui transforment les matières organiques comme l'ammoniacque/ammonium et l'urée en nitrites puis en nitrates, ces derniers étant assimilables par les plantes sous forme minérale. Elles permettent de jouer le rôle de filtre biologique puisque les excréments des poissons sont toxiques pour les poissons (blocage de l'hémoglobine et donc de la respiration) à des concentrations trop élevées. Il y a un ratio de 100 en toxicité entre les différents composés azotés, seuils toxiques: de NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/NH<sub>3</sub> 0,5 mg/l, de NO<sub>2</sub><sup>-</sup> (nitrites) 5 mg/l et NO<sub>3</sub><sup>-</sup> (nitrates) 50 mg/l voire plus selon les espèces.

3. Les plantes cultivées épurent l'eau de l'aquarium par l'assimilation des racines, elles se servent des nutriments sous forme minérale pour croître.

En pratique, c'est ultrasimple et facile à réaliser puisque l'eau de l'aquarium est pompée pour être emmenée dans le système hydroponique pour ensuite retourner vers les poissons.

Puisqu'il faut faire vivre des poissons et pousser des plantes, puisqu'une symbiose existe entre les deux, l'enjeu principal et la difficulté sont de trouver le juste équilibre entre la

[Tapez ici]



## CICHLID@MÉRIQUE

Le forum des cichlides d'Amérique

population de poissons, la nourriture apportée, la population bactérienne et la végétation cultivée, en effet :

- Une carence en azote (jaunissement des feuilles se développant en partant du bas des plantes) sera le signe d'une sous-population de poissons et ou d'un manque de nourriture.
- À l'inverse des taux de nitrites et de nitrates trop élevés indiquent que le filtre sur plante est inefficace et que le métabolisme de ces dernières est insuffisant pour dépolluer l'eau des déjections. Il arrive que des carences apparaissent principalement en fer et oligo éléments, qu'il est aisé de trouver dans des décoctions d'algues et des extraits de fer chélaté.

### **Le principe et le fonctionnement :**

Le concept d'aquaponie est relativement simple : il consiste en l'utilisation de plantes pour épurer une eau des produits azotés issus du métabolisme des poissons qu'elle contient. Pour nous aquariophiles, cela consiste donc à utiliser les plantes pour filtrer l'eau de nos poissons. Notre but est opposé à celui d'un producteur de fruits et légumes mais le moyen d'y parvenir est commun : nous cherchons à élever des poissons quand d'autres recherchent la croissance des plantes !

Rien ne s'oppose à combiner les deux, comme nous le verrons plus loin !

Pour les poissons, certaines espèces se prêtent mieux à l'expérience : les grenouilles, les silures, les truites fario et arc-en-ciel, et les perches en bassin largement utilisés en pisciculture, les tilapias.

En aquarium, on peut aussi choisir des poissons d'ornement tels que des cardinaux, des guppys, des mollies, des platies, des xyphos, etc. du moment où vous leur apportez une oxygénation suffisante. Ce qui nous intéresse sont donc nos cichlidés de petites et grosses tailles. Plus la taille des poissons sera importante, plus le résultat risque d'être probant sous réserve de bien mettre en application ce procédé.

Pour bien comprendre le processus d'assimilation des déchets par les plantes, il est important de revenir sur les différentes étapes à l'origine de ce dernier :

Dans un premier temps, il y a production de matières organiques via les déjections des poissons. Il est évident que celle-ci est plus ou moins élevée en fonction du nombre de poissons et de la fréquence de nourrissage de ces derniers.

Dans un second temps, ces déchets vont rapidement être dégradés et produire de l'ammoniaque qui sera par la suite transformé par des bactéries aérobies (nitrosomonas et nitrobacter) en nitrites puis en nitrates, produit final du cycle de transformation de la matière organique.

La dernière étape, et pas la moindre, est celle qui concerne l'assimilation des nitrates par les plantes qui vont les absorber au moyen des racines immergées dans l'eau (les nitrates étant la principale source d'azote pour les plantes qu'elles transforment ensuite en acides aminés et en protéines).

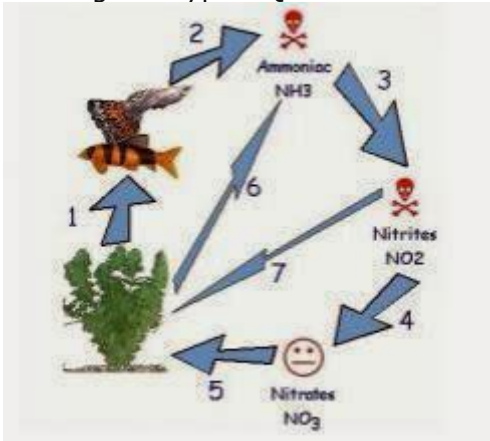
Nous ne sommes pas des précurseurs, il est intéressant de souligner que ce principe de filtration par les plantes a été étendu à un grand nombre de domaines, comme celui de l'épuration des eaux usées (principe du lagunage dans lequel les eaux usées, après être passées dans des cuves à décantation, sont amenées à des bassins dans lesquels sont plantés des joncs, roseaux, iris...) ou encore celui du traitement de l'eau des « piscines naturelles » (les plantes assurant la filtration en parallèle d'un pré filtre mécanique. Dans ce système aucun produit bactéricide et algicide n'est de ce fait utilisé).

Les systèmes d'aquaponie ?

Il existe 3 méthodes, faciles à mettre en œuvre.

[Tapez ici]

1. Si vous souhaitez modifier un minimum de choses, il suffira de placer les plantes dans l'eau comme s'il s'agissait de plantes flottantes. Seules les racines sont immergées. Dans ce cas, il vaut utiliser un éclairage spécial pour les plantes extérieures et non plus un éclairage pour les poissons ou plantes d'aquarium ou combiner les deux à la fois avec un éclairage de type HQI.



Nous ne sommes pas des précurseurs, il est intéressant de souligner que ce principe de filtration par les plantes a été étendu à un grand nombre de domaines, comme celui de l'épuration des eaux usées (principe du lagunage dans lequel les eaux usées, après être passées dans des cuves à décantation, sont amenées à des bassins dans lesquels sont plantés des joncs, roseaux, iris...) ou encore celui du traitement de l'eau des « piscines naturelles » (les plantes assurant la filtration en parallèle d'un pré filtre mécanique. Dans ce système aucun produit bactéricide et algicide n'est de ce fait utilisé).

Les systèmes d'aquaponie ?

Il existe 3 méthodes, faciles à mettre en œuvre.

1. Si vous souhaitez modifier un minimum de choses, il suffira de placer les plantes dans l'eau comme s'il s'agissait de plantes flottantes. Seules les racines sont immergées. Dans ce cas, il vaut utiliser un éclairage spécial pour les plantes extérieures et non plus un éclairage pour les poissons ou plantes d'aquarium ou combiner les deux à la fois avec un éclairage de type HQI.



## CICHLID@MÉRIQUE

Le forum des cichlides d'Amérique



Pour cette méthode, l'inconvénient de nos aquariums utilisant des galeries intégrant l'éclairage est qu'il faudra modifier ce type d'éclairage et utiliser un éclairage spécial pour les plantes extérieures.... Cependant, il présente un autre inconvénient : l'espace de nage des poissons est réduit par les racines et les poissons ne bénéficient pas du meilleur éclairage.

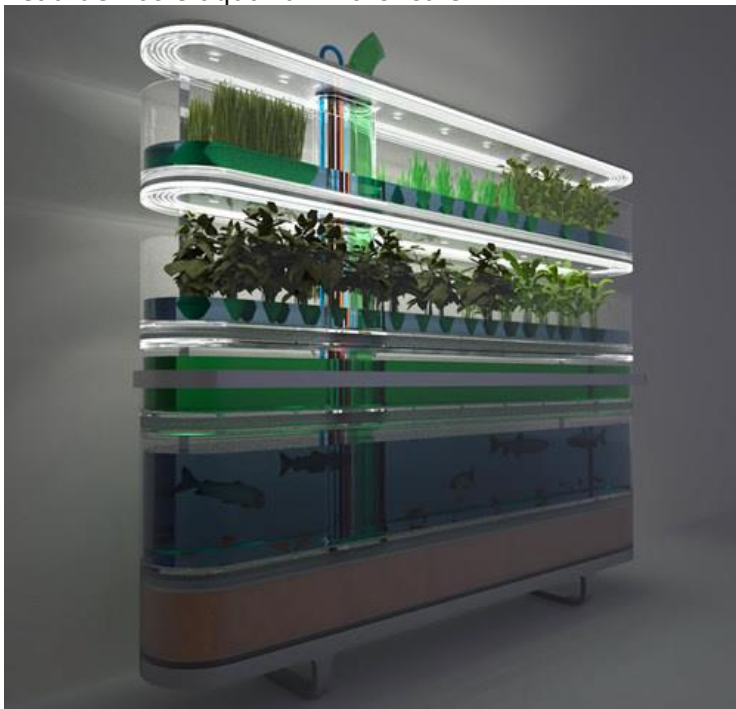
Pour ceux qui veulent faire un essai rapide, il suffit de d'utiliser une plaque de polystyrène percée dans laquelle on place les plantes. Celle-ci sera ensuite laissée flottante à la surface du bac.



[Tapez ici]



2. Pour la deuxième méthode un système de filtration semi-humide est utilisé, dans lequel l'eau de votre aquarium va circuler.



[Tapez ici]



Il faut donc avoir un système de filtration semi-humide, sinon il faudra l'acheter ou le construire. Le système semi-humide doit être placé suffisamment haut pour pouvoir laisser le couvercle du bac avec ses néons, il faut alors prévoir un éclairage pour les plantes. Le cas le plus pratique et d'avoir un bac ouvert avec une galerie se qui laissera la place pour la filtration semi humide.



En version « pro », cela donne le résultat suivant :

[Tapez ici]



**CICHLID@MÉRIQUE**  
Le forum des cichlides d'Amérique



[Tapez ici]



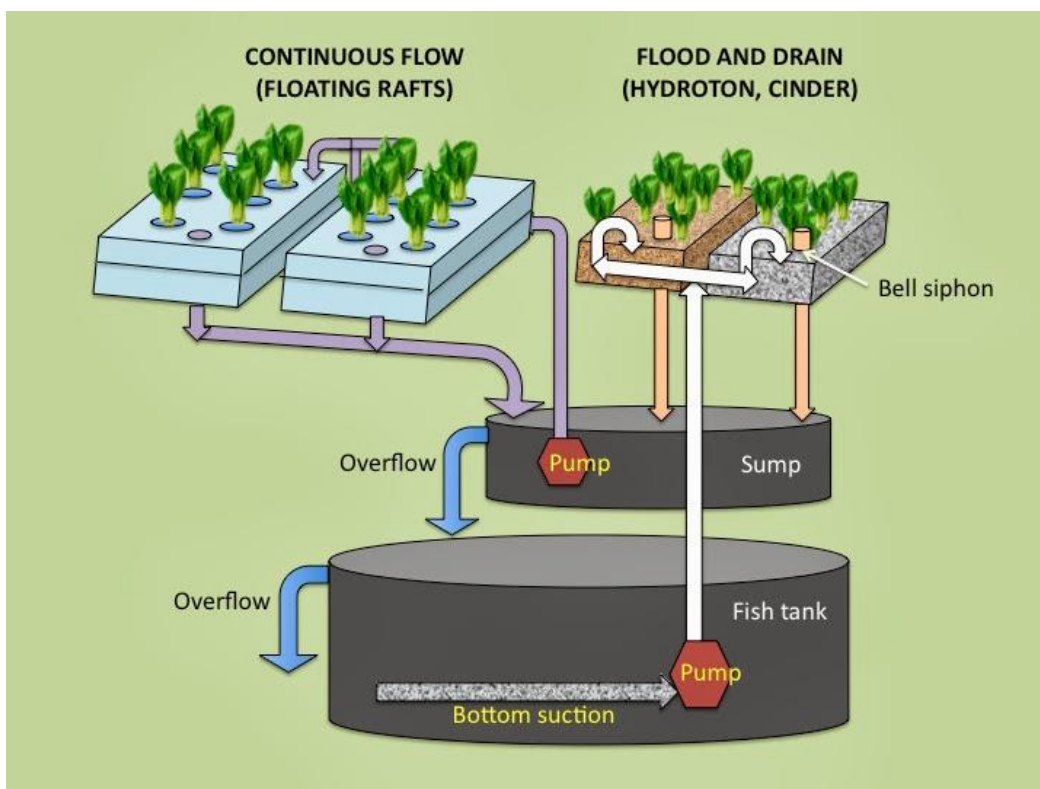


**CICHLID@MÉRIQUE**  
Le forum des cichlides d'Amérique



Mais où sont passés les poissons ?

3. Pour la troisième méthode consiste à avoir les plantes d'un côté et l'aquarium de l'autre. Il faudra avoir deux pompes de remonté, l'une permettra de faire passer l'eau de l'aquarium jusqu'aux plantes et l'autre des plantes à l'aquarium.



[Tapez ici]



**CICHLID@MÉRIQUE**  
Le forum des cichlides d'Amérique



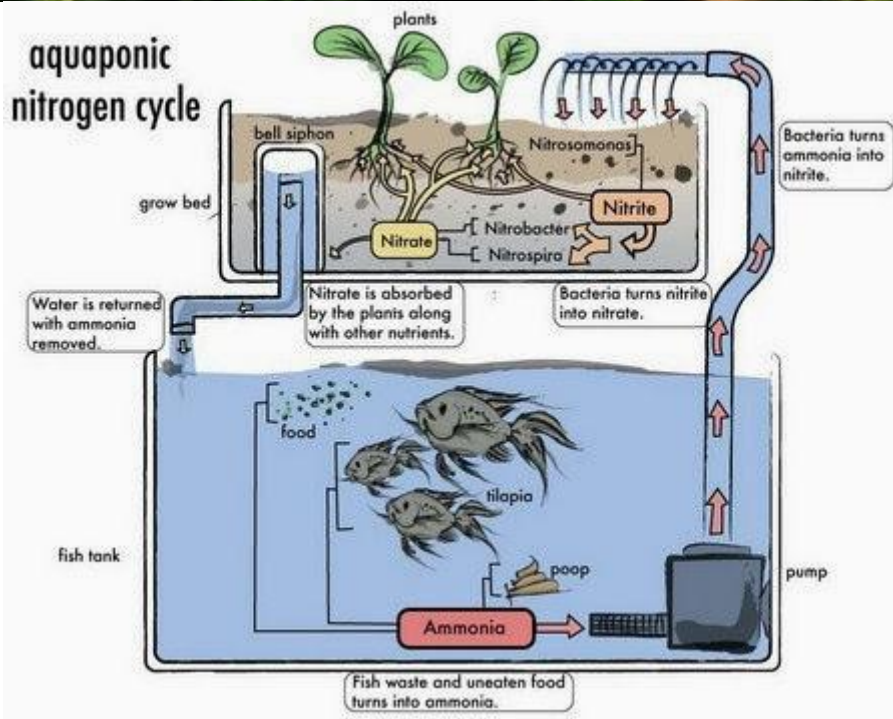
Ce dispositif peut être réduit à une pompe seulement en utilisant notre bonne vieille gravité terrestre !

[Tapez ici]



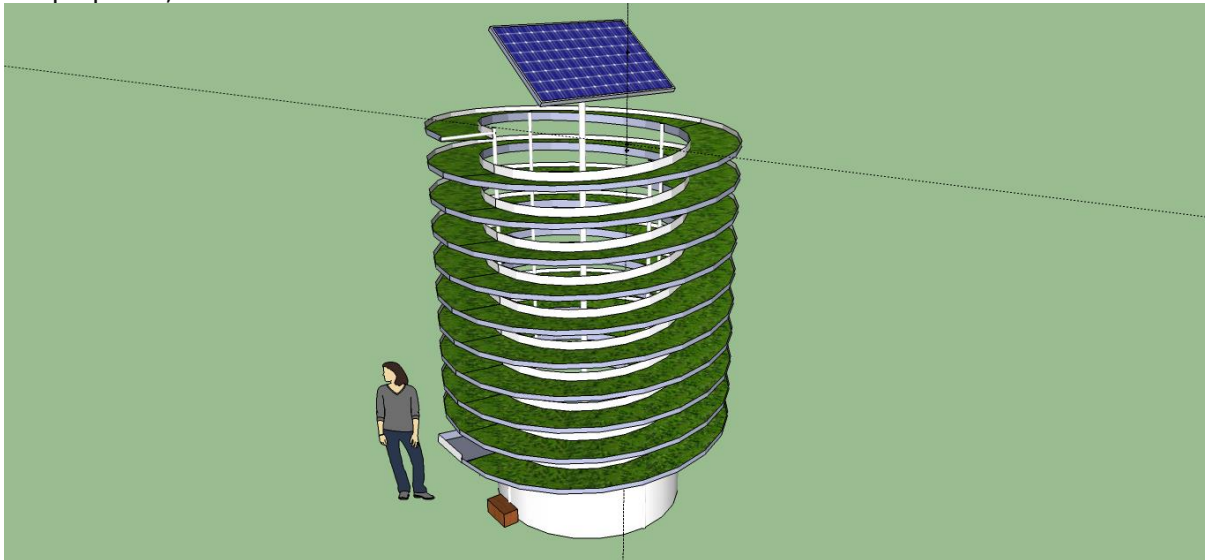
# CICHLID@MÉRIQUE

Le forum des cichlides d'Amérique



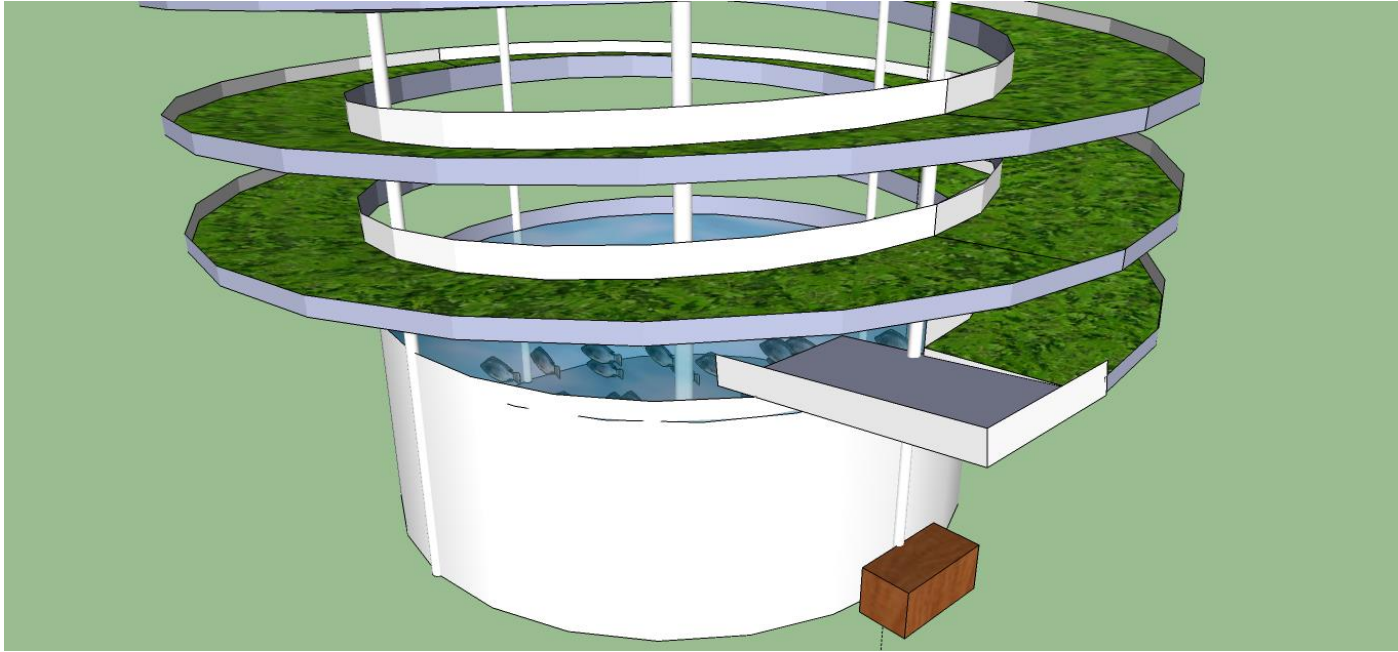
Un petit moment de liberté pour reprendre le fil de cet article.

L'aquaponie, comme vous l'avez vu donne lieu à des réalisations variées et étonnantes :

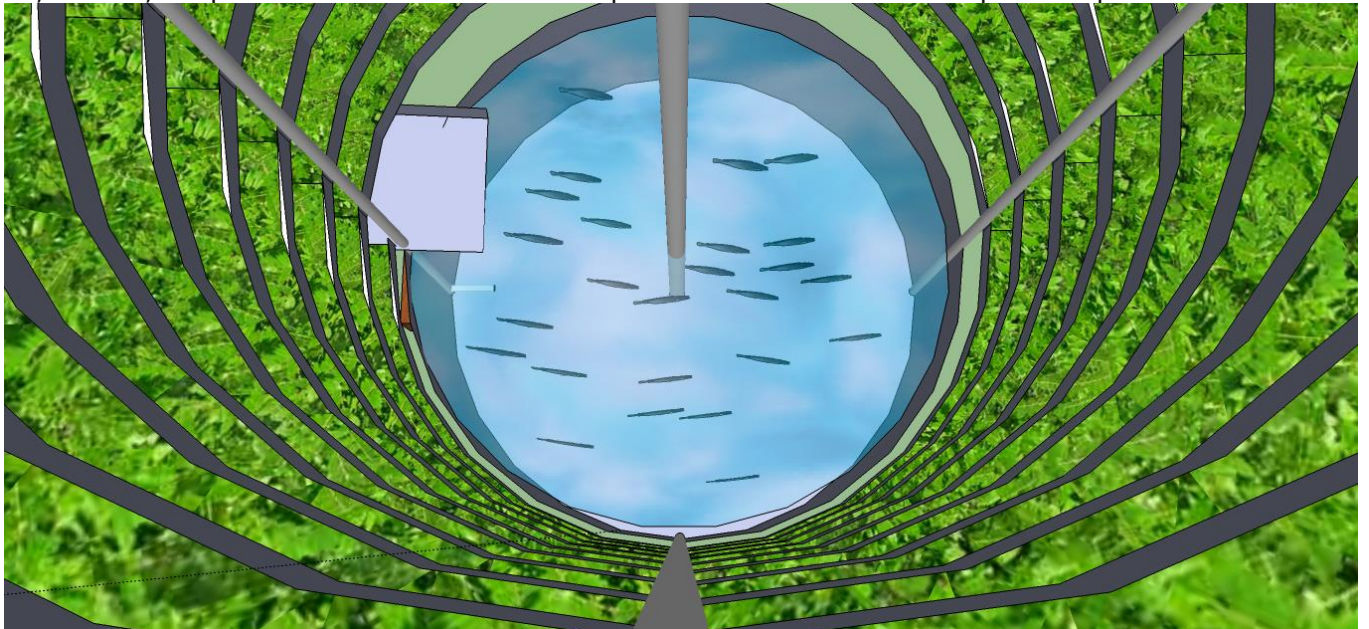


Ce concept rationalise au maximum la place au sol.

[Tapez ici]



Là, encore, les poissons sont utilisés comme producteurs de nourritures pour les plantes.



Mais il existe de réalisations plus intéressantes où aquariophilie et culture de plantes sont à égalité :

[Tapez ici]



## A better way to grow

Aquaponics uses a recirculating process to grow and harvest plants, and farm fish. Fish waste works with the beneficial bacteria in gravel and plants, creating a recyclable, concentrated compost.

### 1

Wastewater is pumped from the fish run to the upper gravel bed, where the bacteria break down the impurities. What remains is nitrogen, an essential nutrient for plants. Watercress is planted in the gravel bed as a secondary method of filtering the fish-run water, as well as a variety of harvestable crops, including tomatoes and salad greens.

### 2

The upper gravel bed is slightly angled so the water flows away from the pump to a drainage system at the back of the bed. Once there, the water drains down to the lower gravel bed.

### 3

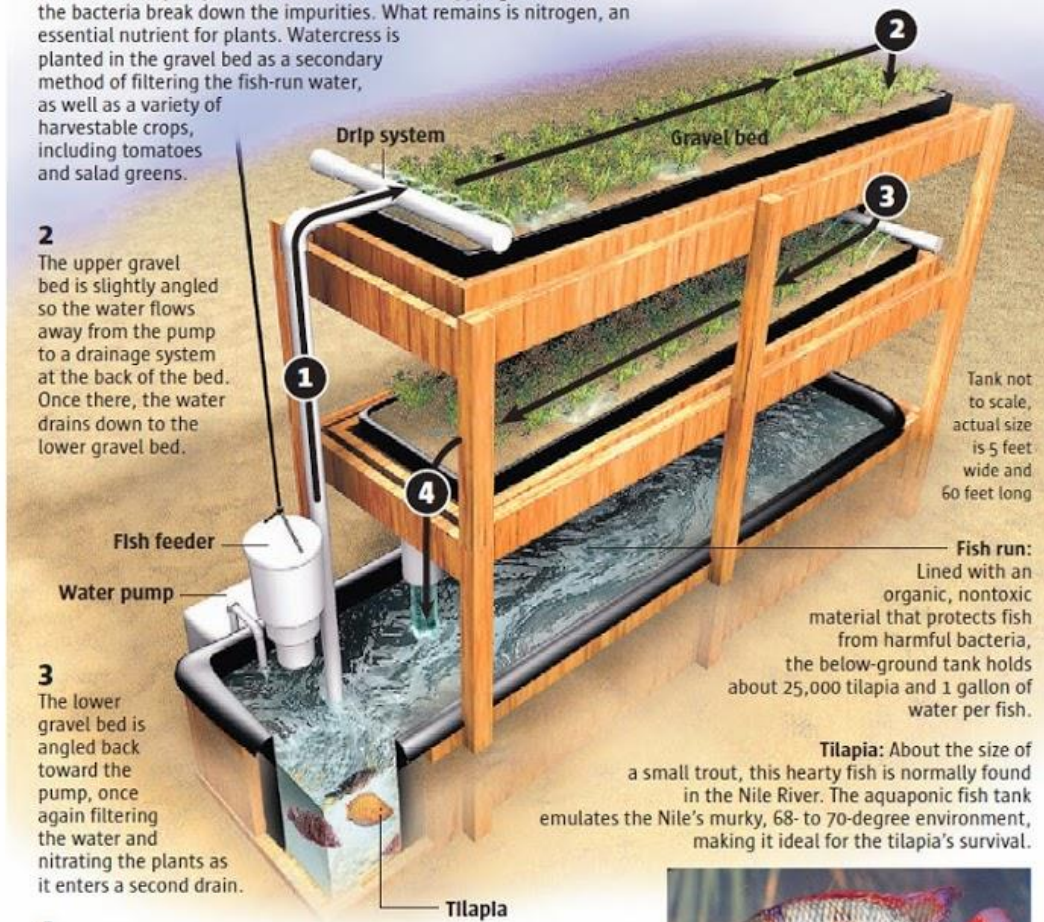
The lower gravel bed is angled back toward the pump, once again filtering the water and nitrating the plants as it enters a second drain.

### 4

The filtered water drains from the lower growing bed back into the fish run, and the cycle begins anew. Every nine months, the fish (tilapia and more recently yellow perch) are ready to be harvested.

*Additional text by Colleen O'Connor, The Denver Post*

*Source: Paul Tamburello, founder Urban Organics, Growing Power Inc.*



Tank not to scale, actual size is 5 feet wide and 60 feet long

**Fish run:**  
Lined with an organic, nontoxic material that protects fish from harmful bacteria, the below-ground tank holds about 25,000 tilapia and 1 gallon of water per fish.

**Tilapia:** About the size of a small trout, this hearty fish is normally found in the Nile River. The aquaponic fish tank emulates the Nile's murky, 68- to 70-degree environment, making it ideal for the tilapia's survival.



*Associated Press photo, Moapa Valley National Wildlife Refuge*

*Jonathan Moreno, The Denver Post*

Comme je l'ai déjà évoqué, nous amis américains, australiens... sont plus en avance sur les techniques de l'aquaponie et le résultat est particulièrement remarquable :

[Tapez ici]



**CICHLID@MÉRIQUE**  
Le forum des cichlides d'Amérique



[Tapez ici]



## CICHLID@MÉRIQUE

Le forum des cichlides d'Amérique

Cette installation aquarium + système aquaponique est placée à l'extérieur, ce qui permet d'économiser un éclairage électrique coûteux !  
Il est évident que cette réalisation a peu de chance de fonctionner sous nos latitudes avec nos hivers rigoureux.



Et cela fonctionne :

[Tapez ici]



**CICHLID@MÉRIQUE**  
Le forum des cichlides d'Amérique



[Tapez ici]





La preuve en image pour les esprits critiques et chagrins

[Tapez ici]



**CICHLID@MÉRIQUE**  
Le forum des cichlides d'Amérique



[Tapez ici]



## CICHLID@MÉRIQUE

Le forum des cichlides d'Amérique

Alors, pour ou contre, convaincus ou sceptiques ?

Quels sont les avantages de l'aquaponie ? Et les inconvénients ?

Tout dépend du but recherché, décoration ou but alimentaire, ou les deux !

### **Avantages :**

L'aquaponie permet de :

Disposer de produits sains et frais en toute saison ou simplement offrir une eau saine à nos poissons d'ornement selon le but. En effet, rien n'empêche que nous cultivions des tomates, fraises, salade... sur nos aquariums ! Plantes conseillées : salades, tomates cerises et autres variétés, persil, ciboulette, basilic. Les plantes à feuilles sont, à mon avis, les plus faciles. Imaginez le regard de vos épouses et le CAF qui s'ensuivra.

Economiser la ressource en eau, l'eau tourne en circuit fermé et est recyclée en permanence. Plus ou peu de corvée de changements d'eau.

### **Inconvénients:**

Il faut entretenir dans le bac une certaine forme de surpopulation, mais c'est le lot de tout aquarium bien tenu avec beaucoup de gros cichlidés. Mais cette surpopulation n'est pas obligatoire et l'objectif n'est pas de combiner son potager avec son aquarium. Attention cependant, certaines plantes contiennent des toxiques pour nos copains poissons.