



*La microbulle  
pour l'environnement*

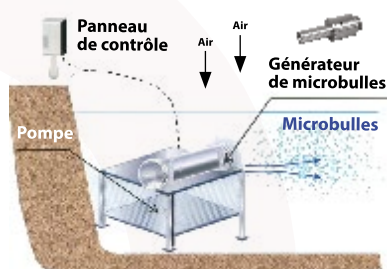
# Générateur de microbulles

Modèle U $\mu$ BF

# La microbulle pour l'environnement

Aujourd'hui, l'homme est de plus en plus concerné par les différents enjeux qui émanent de la gestion de l'eau. Son traitement est devenu une **problématique majeure** qui touche de nombreux domaines très différents : assainissement, purification conchylicole, entretien fluvial, de bassins et de lacs...

Le Grenelle de l'environnement 2006, se situant dans la lignée de la directive européenne de 2000, fixe un plan d'action à horizon 2015 afin d'obtenir «un bon état écologique de l'eau».



Notre système de microbulles est une **véritable avancée** pour répondre à ces questions **environnementales et sanitaires**. Les multiples caractéristiques des microbulles leur permettent une action prolongée, plus efficace, et bien plus respectueuse de l'environnement (aucun rejet) que les autres appareils existants.

## QUALITES DE LA MICROBULLE POUR LE TRAITEMENT DE L'EAU

**Grande solubilité du gaz :** Les microbulles de 50 p. (< 0,05 mm) disparaissent naturellement après dissolution du gaz. La chaîne qui s'opère : Gaz se dissout → la bulle se rétrécit → la pression interne augmente → la bulle se dissout.

**Aucun déchet rejeté :** Etant donné que la microbulle se dissout, elle ne crée aucun déchet, rétablit et maintient l'écosystème en oxygénant et purifiant l'environnement dans lequel elle évolue, et ce, sans aucun rejet supplémentaire.

**Charge électrique naturelle :** Les surfaces externes de microbulles sont chargées négativement, et la charge est proportionnellement plus grande lorsque le pH est supérieur, ainsi elles attirent mieux les micro-organismes présents dans l'eau à traiter.

**Ecoulement laminaire :** Le flux de bulles s'écoule comme un fluide, de façon régulière : Des bulles de formes sphériques uniformes créent rarement des écoulements turbulents, mais assurent un flux laminaire.

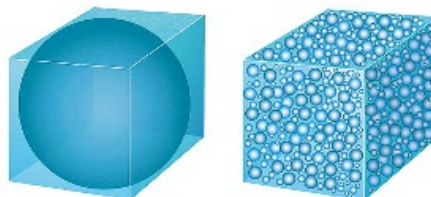
**Forte pression interne :** Différence entre la pression interne et externe importante (cf. équation de Laplace Young), d'où une charge plus forte.

# Les plus de la microbulle

*SON ACTION EST PROLONGEE*

**Plus grande surface de contact entre l'air et l'eau**

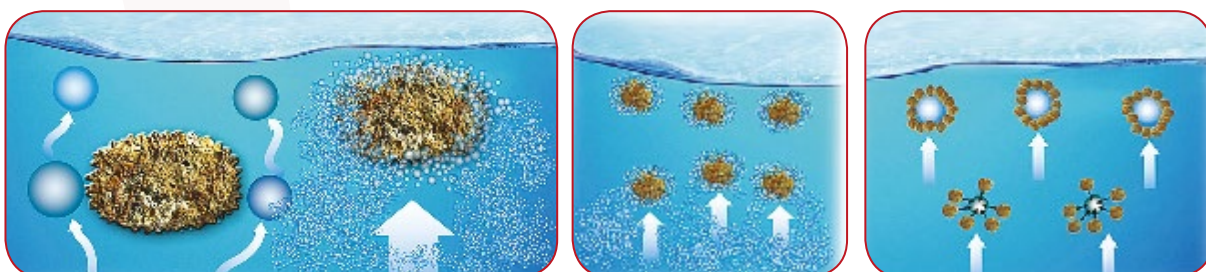
Dans 1 m<sup>3</sup> rempli de microbulles, la zone de contact entre l'eau et les bulles est 1000 fois plus grande qu'avec des bulles normales. Une plus grande surface de contact améliore l'efficacité de la réaction et l'action bactéricide.



**Parcours des bulles (gauche) et des microbulles (droite)**

La flottabilité d'une bulle est proportionnelle au volume de l'air contenu. Donc les microbulles ont une flottabilité minimale et restent dans l'eau plus longtemps.

*SON ACTION EST PLUS EFFICACE*



**Les micro-organismes, toute taille confondue, sont apportés à la surface**

En remontant, les bulles emportent les matières en suspension à la surface. Les bulles normales ne parviennent pas à attraper les organismes importants, contrairement aux microbulles, qui pénètrent les entailles des contaminants et les encerclent complètement, pour les porter à la surface.

# Le générateur de microbulles : comment ça marche ?

## LE PRODUIT $U_{\mu}BF$ (BUSE)

C'est un tube à effet Venturi qui, via un Vortex, va générer des microbulles.

Le système s'associe à une pompe à fort débit, qui pompe l'eau à traiter, le tube refoulant une eau chargée en microbulles dans le bassin à traiter.



## CREATION DE LA MICROBULLE

Pour créer la microbulle, la buse va fonctionner selon deux principes :

**Venturi** : Phénomène d'aspiration qui permet d'alimenter un fluide en air (ou autre gaz inspiré ou insufflé).

**Vortex** : Le fluide (eau) accéléré à plus de 25 m/s dans l'injecteur crée en son centre une spirale qui va créer des microbulles par cisaillement.

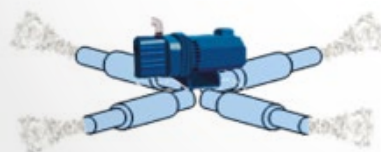
## NOS DIFFERENTS MONTAGES



Solo



Duo



Etoile



Distribués

## LE GENERATEUR EN PHOTO



# Domaines d'application

**Environnement :** Entretien des eaux et traitement des odeurs stagnantes (étang, rivière, bassin, mare...), rétablissement et maintien de l'écosystème ...



**Agriculture – Agroalimentaire :** Traitement des eaux usées, stations d'épuration, séparation eau/ huiles / pesticides, purification de l'eau...



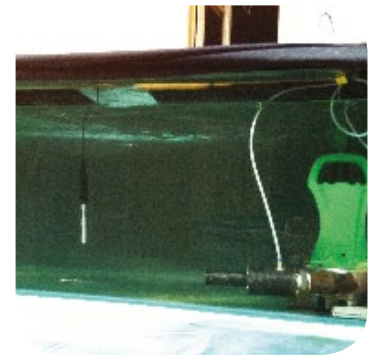
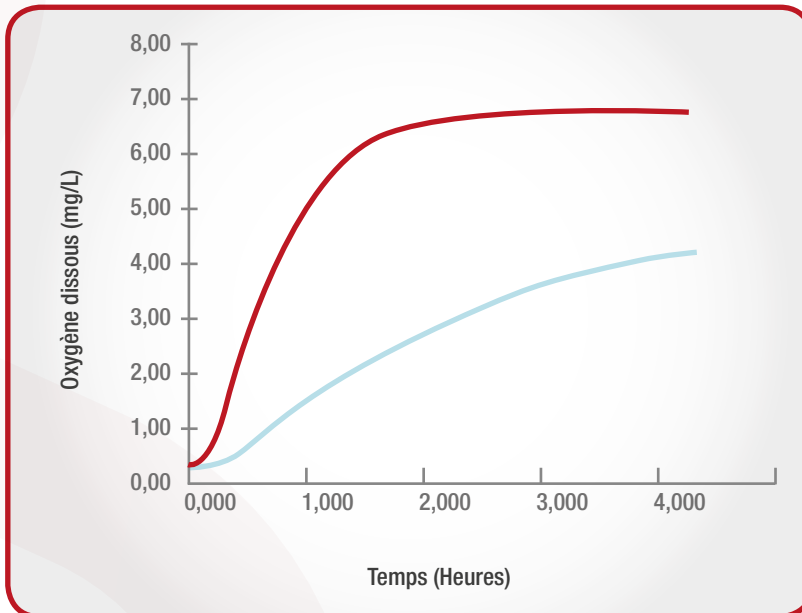
**Aquaculture :** Affinage conchylicole, pisciculture...



... Barrages, parcs privés et publics, canaux, bassins, rivières, étangs, ports, carénage de bateaux...

# Nos derniers tests réalisés

## MESURES DE REOXYGENATION

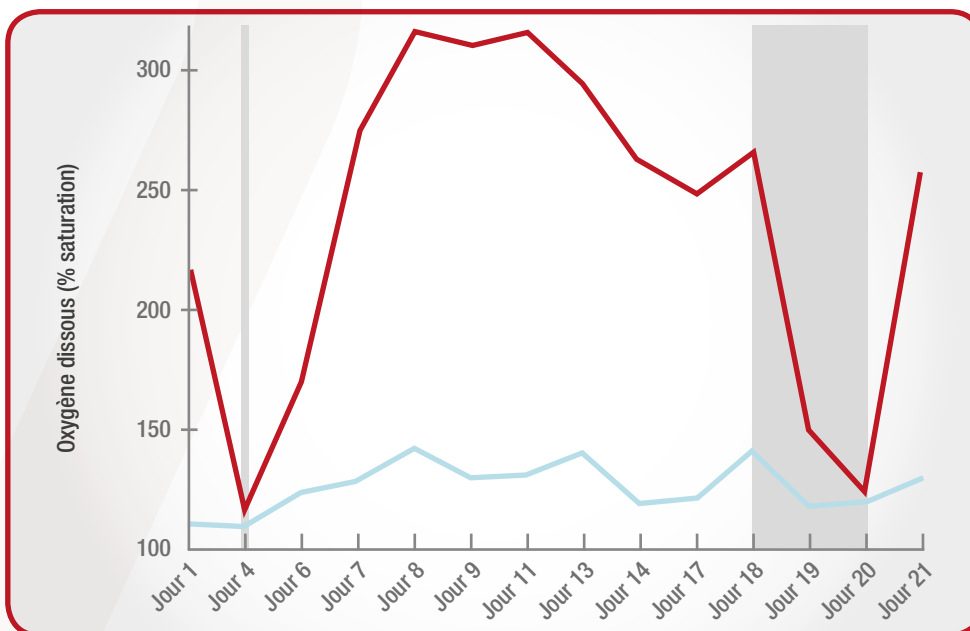


- Bulleur traditionnel
- Diffuseur UμBF-15 SLQI

► Essai d'oxygénation (bassin 400 L – eau douce) : \*

**Augmentation dans le temps de l'oxygène dissous** en mg/L avec le diffuseur UμBF-15.

## POUR ALLER PLUS LOIN...



- Piscine sans buse SLQI (blanc)
- Piscine avec buse SLQI UμBF-21 (mélange air + 1,5 L O<sub>2</sub>/min)
- Buse OFF

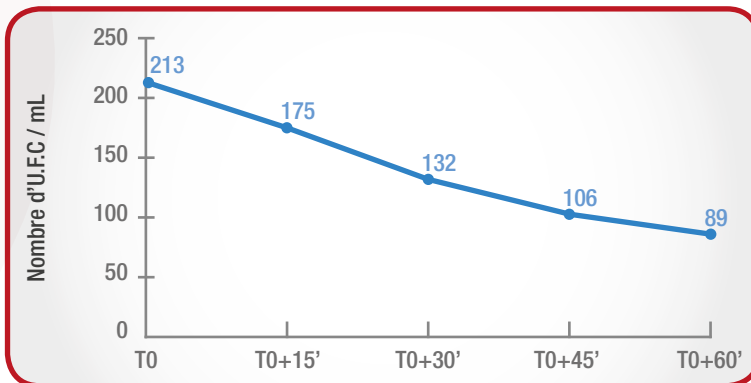
*Les légères variations de la saturation en oxygène dissous sont dues aux changements de la température de l'eau ainsi que de la pression atmosphérique ambiante.*

► Test effectué dans deux bassins (type piscine) distincts de 60 m<sup>3</sup> remplis avec de l'eau de mer filtrée, sans animaux : \*\*

**Augmentation dans le temps de l'oxygène dissous** en % de saturation avec le diffuseur UμBF-21.

## ACTION BACTERICIDE

### Test 1 : Effet sur les vibrions

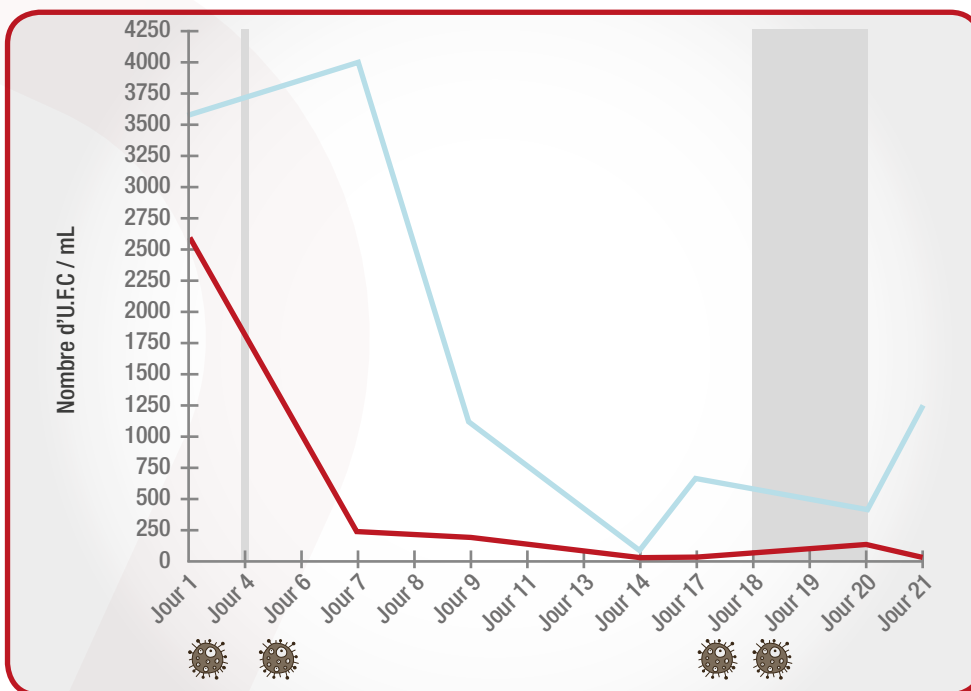


■ Evolution dans le temps du nombre de vibrions (Buse U $\mu$ BF-21 mélange air + 3 L O<sub>2</sub>/min)

► Bassin de 7 m<sup>3</sup> – eau de mer : \*\*  
Activité bactéricide du mélange air + O<sub>2</sub> diffusé par la buse U $\mu$ BF-21.  
Diminution progressive du nombre de Vibrions en fonction du temps de traitement.

En une heure, 58% des vibrions ont été éliminés, à un débit d'air enrichi en oxygène réglé à 3 L/min.

### Test 2 : Effet sur des bactéries d'origine fécale – E. coli



■ Piscine sans buse SLQI (blanc)  
■ Piscine avec buse SLQI U $\mu$ BF-21 (mélange air + 1,5 L O<sub>2</sub>/min)  
■ Buse OFF  
● Ajout de matières fécales

► Test effectué dans deux bassins (type piscine) distincts de 60 m<sup>3</sup> remplis avec de l'eau de mer filtrée, sans animaux : \*\*

L'ajout des fèces et l'arrêt du système se traduisent bien par une augmentation sensible de la quantité de ces bactéries. La mise en route de la buse entraîne une diminution très rapide de ces bio-indicateurs, provoquant même à l'éradication totale.

Lors d'un nouvel ajout de matières fécales et un nouvel arrêt de la buse, les bactéries se développent à nouveau mais beaucoup plus lentement grâce à l'O<sub>2</sub> encore présent dans l'eau puis sont de nouveau rapidement éliminées.

### En fonction de la quantité d'O<sub>2</sub> injectée par le générateur :

- avec de **fortes doses d'O<sub>2</sub>** : les réactions d'oxydation vont avoir lieu au sein même des bactéries, se traduisant par la mort des micro-organismes (pouvant aller jusqu'à la stérilisation totale de l'eau traitée).

- diffusant de **faibles doses d'O<sub>2</sub>** : le phénomène de nitrification va être favorisé en raison de l'activation des bactéries aérobies, celle-ci entraînant une dégradation de la matière organique. C'est cette réduction de masse organique consommable disponible qui entraîne une réduction de la croissance de certains agents pathogènes.

**Le générateur de microbulles limite donc très fortement le développement des bactéries pathogènes permettant même son élimination totale sans générer de sous-produits comme le chlore (et ses chloramines) ou le brome (et ses bromamines).**

\* Source : Données obtenues suite à des tests réalisés par SLQI Systems.

\*\* Source : Données obtenues suite à des tests réalisés par Nausicaá - Centre National de la Mer.

## Les effets en images

### ELIMINATION DES BLOOMS D'ALGUES

Le Canal Sakishima à Osaka (Japon) (0.9 x 1.6 km et prof. 2 m) : Destruction totale des algues bleues et assainissement des odeurs et de la qualité de l'eau en un mois suite à l'installation d'une pompe submersive. Entretien permanent.



Avant



15 jours après



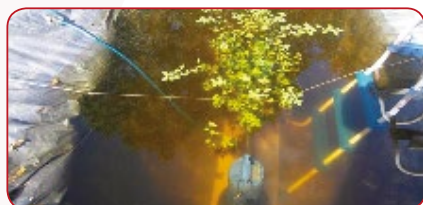
1 mois après

Remplir les microbulles d'oxygène permet de lutter contre l'eutrophisation et la propagation des algues dans les bassins ou lacs.

En effet, le brassage généré par la remontée des **microbulles** permet de **réduire la présence de nitrate et phosphates**, éléments nécessaires au **développement des algues**.

### REGRESSION DE VEGETATION AQUATIQUE ENVAHISSANTE

Nous observons, après quelques mois de traitement, une diminution de la densité de diverses plantes envahissantes (Ex. Jussie).



Certaines de ces plantes sont très dangereuses puisqu'elles entraînent, en se développant, un changement de l'environnement mettant en péril la totalité de l'écosystème et empêchant la croissance de la faune et la flore endémique.

**La réoxygénation rétablit la diversité des espèces ainsi que l'écosystème initial.**



## ASSAINISSEMENT DE L'EAU

Les poissons créent des rejets (excrétions, fèces et refus alimentaires) qui vont petit à petit à se déposer. De plus tout organisme (algues, poissons, insectes...), après sa mort, se décompose et contribue au phénomène de sédimentation. Il existe des bactéries aérobies qui se nourrissent de ces matières organiques présentes dans l'eau afin de se développer, entraînant alors une surconsommation d'oxygène. Cet appauvrissement du milieu en oxygène ne permet plus à ces bactéries de dégrader la matière organique morte. Cela se traduit par une pollution du lac (phénomène d'eutrophisation).



**L'oxygénation permet ici une dégradation des matières organiques mortes, et donc une dépollution du lac.**

## SEPARATION DE PHASES

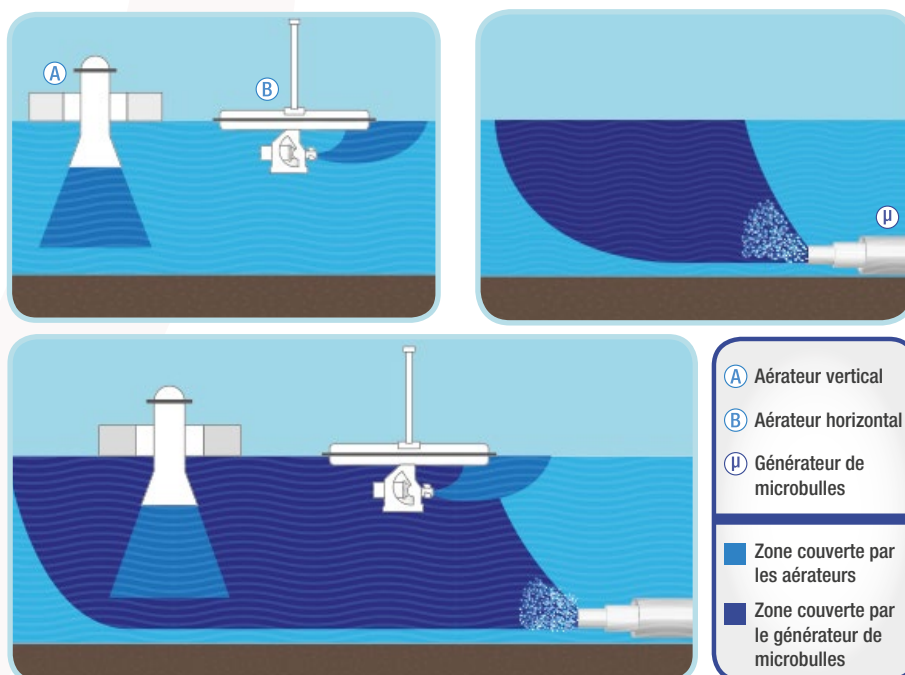
En remontant à la surface, les microbulles entraînent avec elles (du fait de leur charge négative) toutes les matières organiques présentes dans le milieu aquatique.

Ce phénomène permettant **la séparation de phases est** très utile pour le traitement des **eaux usées**.



## GENERATEUR DE MICROBULLES VS AERATEUR

La Microbulle : L'efficacité par la performance





**SLQI Systems** | 6 rue Louis Pasteur  
92100 Boulogne-Billancourt | France  
Tél. +33(0)1 84 19 02 02 | Fax. +33(0)1 41 10 84 14  
[contact@slqi.net](mailto:contact@slqi.net)