

Les Vasques Vives Virbela®

Une écotechnologie prometteuse



Crédit photo Aïga Terra



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémie PONS - 06 76 75 88 57
Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

Table des matières

I.	Les Vasques Vives à travers le monde :	4
II.	Les origines et principes	4
	2.1. Du mouvement intrinsèque de l'eau à la création des Vasques Vives	4
	2.2. Le mouvement de l'eau au sein des Vasques Vives	5
	2.3. En perpétuel recherche et développement	6
III.	Des bénéfices multiples et significatifs	7
	3.1. Premiers retours de recherche sur un écosystème de mare	7
	3.2. Des bénéfices importants pour l'épuration et l'assainissement de l'eau	8
	1. Une rapide oxygénation de l'eau	8
	2. Le maintien du taux d'oxygénation jusqu'à 6 jours après arrêt du brassage	8
	3. Une diminution significative de la Demande Chimique en Oxygène (DCO), de la Demande Biologique Oxygène en 5 jours (DBO5), du taux de matière organique et des odeurs.....	9
	4. Une solution au problème de l'eutrophisation et amélioration significative de la clarté de l'eau	11
	5. Une optimisation des systèmes de traitements biologiques classiques.....	12
	6. Une limitation de la contamination bactérienne	13
	3.3. Des bénéfices pour les plantes.....	13
	3.4. Des bénéfices en élevage	14
	3.5. Des bénéfices sur les préparations biostimulantes et extraits fermentés.....	15
	3.6. Une amélioration et des effets sur la physico-chimie de l'eau	16
	3.7. Une proportion d'eau structurée en augmentation : un bénéfice pour l'ensemble du vivant	17
IV.	Les usages.....	18



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémie PONS - 06 76 75 88 57

Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

4.1. Mare, étang, bassin naturel, bassin de rétention, lagune, épuration des eaux usées, collecte d'eaux pluviales	18
4.2. Effluents agricoles	19
4.3. Aquaponie et pisciculture.....	19
4.4. Eaux d'abreuvement et eaux de distribution.....	20
4.5. Brassage des liquides agricoles et agroalimentaires, produits lacto-fermentés, macérâts de plantes, infusions.....	20
4.6. Les préparâts biodynamiques	20
4.6. Irrigation	21
4.7. Piscine.....	22
4.8. Paysage privé & espace public/ Paysage aquatique	22
4.9. Aménagement intérieur et création d'intérieur apaisant.....	22
4.10. Éducation.....	23
 V. Les matériaux et accessoires des Vasques Vives.....	 23
 5.1. Les matières des Vasques Vives	 23
5.2. Les accessoires des Vasques Vives : pompes et tuyaux	24
1. Pompes de relevage et consommation énergétique	24
2. Type d'alimentation et énergie	24
 Bibliographie.....	 25



I. Les Vasques Vives à travers le monde :

Depuis son invention en 1970, l'écotechnologie des Vasques Vives a été utilisée dans plus de 7000 projets très différents (agricoles, industriels et domestiques) dans plus de 50 pays. Elle fait l'objet d'une attention particulière de la part des scientifiques depuis quelques années.

II. Les origines et principes

2.1. Du mouvement intrinsèque de l'eau à la création des Vasques Vives

Dès les années 1960, John WILKES, le fondateur des Vasques Vives, en partenariat avec Theodor SCHWENK va s'interroger sur la nature du mouvement de l'eau. Il part du constat suivant : tout dans la nature est régi par un ensemble de polarités : contraction/expansion, pression/aspiration, centre/périphérie, chaud/froid, mouillé/sec, convexe/concave... Et c'est à travers le travail d'équilibre et d'interaction permanente entre ces polarités qu'est généré le mouvement. Il serait impensable par exemple d'imaginer la contraction sans son homonyme l'expansion, autrement tout serait extraordinairement compact. Les rythmes naturels se répètent inlassablement et de façon régulière, toutefois, jamais ils ne se répètent de façon mécanique. *"Chaque mouvement, chaque forme est par son essence unique."*¹ La vie en elle-même et tous les processus organiques n'existent qu'à travers cet ensemble de polarités qui de par leur alternance crée le mouvement et tous les cycles rythmiques. C'est d'ailleurs ce que nous observons au sein de notre biosphère : les différences de température des eaux génèrent leurs mouvements, les différences de pression de l'atmosphère génèrent les vents, les différences de concentration de salinité alliée aux différences de températures génèrent le mouvement de l'ensemble des océans...

La création du méandre est la résultante de ces deux mouvements opposés qui tend à équilibrer le travail de ces deux forces en opposition. C'est ce mouvement qui apparaîtra au niveau des méandres d'une rivière (cf. Figure 1, (a) & (b)), ou même à une échelle beaucoup plus modeste, au niveau du rocher sous un glacier, rocher érodé par l'eau qui s'est écoulée sur plusieurs milliers d'années (cf. Figure 1, (c)).

¹ John Wilkes, Flowforms : the rhythmic power of water, 2003, Floris Books



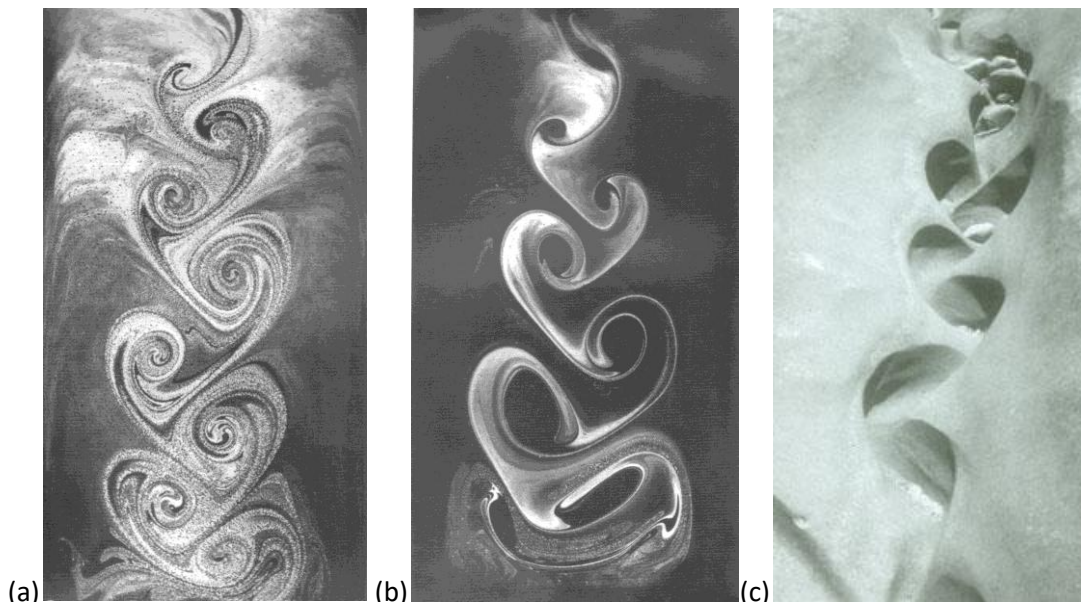


Figure 1 : de gauche à droite : (a) et (b) Mouvement rythmique de l'eau (eau colorée qui a été injectée dans une bassine d'eau calme) [Crédit Verlag Freis Geistesleben] ; (c) Lit creusé par l'eau sur la roche au-dessous d'un glacier, creusé sur plusieurs milliers d'années

[Extrait de John. WILKES, Flowforms : the rhythmic power of water, 2003, Floris Books (Crédit Floris Books)]

Il devient alors clair que ce n'est pas la structure qui détermine le mouvement de l'eau, mais bien le mouvement inné et intrinsèque de l'eau elle-même qui crée la structure de son propre lit, comme le suggère Theodor SCHWENK à travers ses propres travaux.

Le principe des Vasques Vives est alors posé : comment créer des structures organiques adaptées à l'eau afin que celle-ci soit davantage apte à soutenir la vie ?

2.2. Le mouvement de l'eau au sein des Vasques Vives

Lorsque les proportions sont respectées, l'eau qui circule à travers les Vasques Vives adopte **spontanément** un mouvement rythmé, pulsé, qui peut être comparé :

- à la courbe du lemniscate,
- ou encore à la suite en série de vortex dextrogyres et lévogyres,
- ou d'une série de mouvements de contraction et d'expansion.

La fréquence de ce mouvement pulsé ne dépend ni de la température, ni de la viscosité, ni de la densité, mais du rapport entre le débit, la pente, la forme et les proportions des cavités. Ici, la loi des proportions joue un rôle fondamental dans la création des formes.



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives

Jérémie PONS - 06 76 75 88 57

Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

Est-il besoin de rappeler la similitude entre la structure des Vasques Vives et le schéma du cœur d'un poisson ou le schéma du cœur de l'abeille présenté ci-après (cf. Figure 2) ? Ainsi, **le mouvement de l'eau au sein des Vasques Vives s'apparente au mouvement du sang dans le cœur, soit au mouvement de la "Vie".**

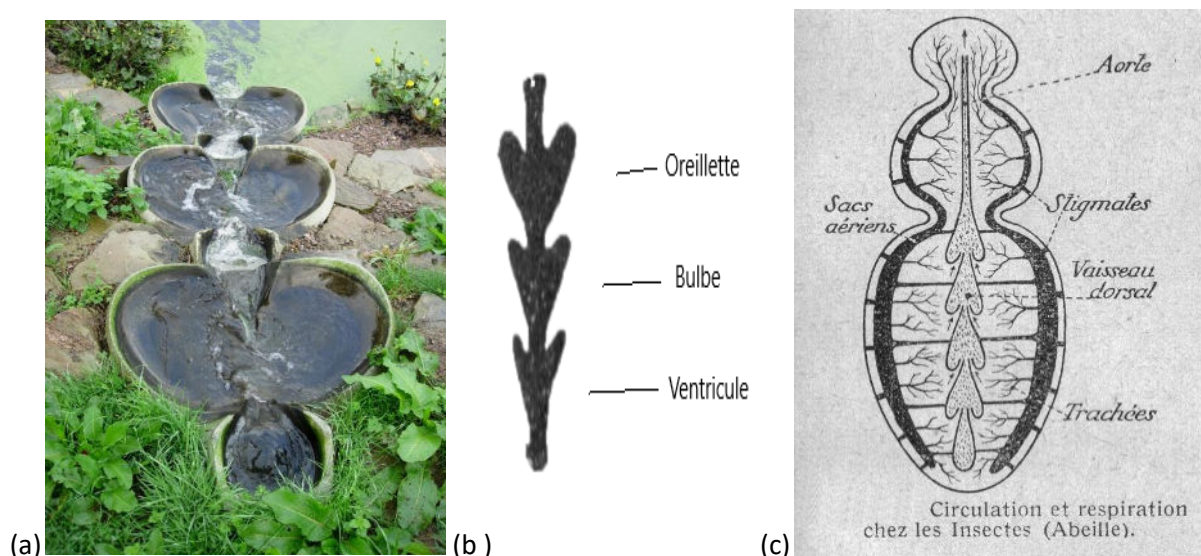


Figure 2 : de gauche à droite : (a) Photo de la Vasque Vive Malmo ; Crédit photo Aïga Terra (b) Schéma du cœur d'un poisson (reproduction de l'auteur à partir du site internet) (c) Schéma de la circulation et respiration chez l'abeille
Source : <http://informations-documents.com/environnement.ecole/2bgal/img/index.htm>

2.3. En perpétuel recherche et développement

Les toutes dernières recherches de mouvements rythmiques (réalisées par M. Monzies) générées par des Vasques Vives ont permis de produire une lemniscate plus soutenue grâce à des cavités à la fois plus sphériques et plus subtilement proportionnées. Dans cette conception, l'écoulement se fait verticalement à l'axe et au centre de chaque boucle que fait l'eau au sein des vasques (cf. Figure 3) ou à leur sortie (cf. Figure 4). Un cône entonnoir en résine (ou en cuivre) amplifie l'écoulement tourbillonnaire. Ainsi, sur la figure 3, nous visualisons nettement le mouvement vortexé dans le sens horaire au sein de la vasque gauche sur la photo, et dans le sens anti-horaire au sein de la vasque droite.



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémie PONS - 06 76 75 88 57

Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform



Figure 3 : Photo du mouvement de l'eau au sein d'une Vasque Vive Odyssée dont la spécificité est l'écoulement de l'eau par le centre de chacune des vasques ; nous visualisons bien le mouvement vortexé droite/gauche : dans le sens horaire dans la vasque gauche et dans le sens anti-horaire dans la vasque droite.

Crédit photo Aïga Terra



Figure 4 : Photo des Vasques Vives Chapeline ; Crédit photo Aïga Terra

III. Des bénéfices multiples et significatifs

3.1. Premiers retours de recherche sur un écosystème de mare

John Wilkes (le fondateur des Vasques Vives) rapporte notamment les expériences qui ont été faites à l'Université de Warmonderhof, (Pays-Bas) par Van Mansfeld, en 1986. Durant 4 ans, ils ont observé les écosystèmes de 8 mares issues du même système de traitement d'assainissement, mais dont



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémie PONS - 06 76 75 88 57

Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

l'eau d'arrivée a été canalisée soit à travers une cascade classique de type droite, soit à travers une cascade composée de Vasques Vives. Ainsi les deux types d'écoulement se sont déversés dans 4 mares chacun (soit 4 répétitions par écoulement). Les écosystèmes des mares issues des deux types de cascade ont été comparés.

Il écrit à la suite de ses investigations les remarques suivantes : la physico-chimie des deux eaux canalisées est équivalente, de même que l'oxygénation. En revanche, la croissance des plantes et la macrofaune des mares (qui étaient côte à côte) sont clairement différentes. Les mares issues des Vasques Vives montrent une végétation qui fleurit plus tôt, montrent des couleurs plus prononcées à la floraison. La macrofaune se compose de davantage d'espèces ayant une préférence pour des habitats de type oligotrophe (proche des eaux de rivières) pour les eaux issues des Vasques Vives alors que la macrofaune des eaux issues des cascades classiques était plus caractéristique des habitats eutrophes (proches des eaux stagnantes). L'observation sur l'eau elle-même montre une turbidité moindre pour les eaux issues des Vasques Vives et une odeur de type "humus", alors que les eaux issues des cascades ont tendance à avoir une odeur proche de celle de l'ammoniac.

Les poissons eux-mêmes se montrent plus vifs et plus dynamiques dans les eaux issues des Vasques Vives.

Ainsi, par rapport à une cascade classique, l'eau qui coule selon son mouvement tourbillonnaire à travers des Vasques Vives se caractérise par une capacité supérieure à activer les processus vivants.

3.2. Des bénéfices importants pour l'épuration et l'assainissement de l'eau

1. Une rapide oxygénation de l'eau

Des premières mesures ont montré que le taux d'oxygène montait de 90 à 100% sur un volume de 1000 L en 30 mn.

Ainsi, l'intégration d'oxygène dans l'eau qui passe à travers les Vasques Vives est tout aussi efficace que la méthode classique d'aération via des diffuseurs à bulles.

2. Le maintien du taux d'oxygénation jusqu'à 6 jours après arrêt du brassage

La mesure a également montré qu'une fois le brassage terminé, l'eau a la capacité de maintenir ses niveaux d'oxygène jusqu'à 6 jours après le brassage sans diminution, alors que l'eau traitée avec la méthode classique (aération de l'air via des diffuseurs à bulles) voit son taux d'oxygène commencer à baisser quelques heures après le traitement (cf. Figure 5).



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémie PONS - 06 76 75 88 57

Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

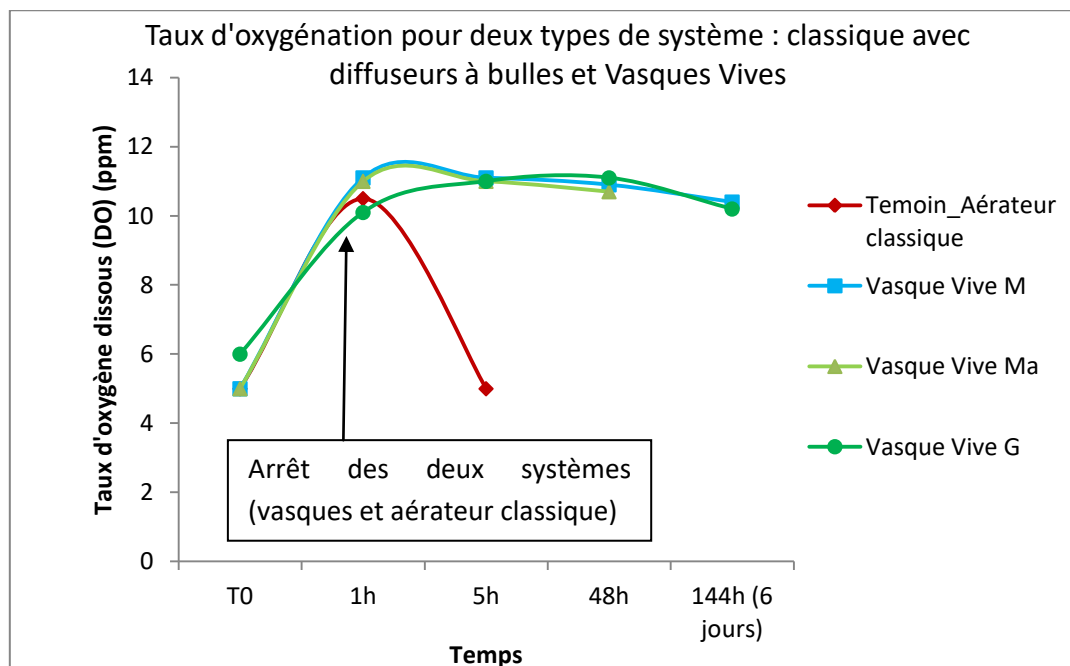


Figure 5 : Comparaison du maintien du taux d'oxygénation dans l'eau après l'arrêt des Vasques Vives et d'un système classique d'aération de l'eau

D'autres essais ont montré que plus il y a des Vasques Vives qui se suivent et plus le taux d'oxygène en sortie de l'eau est important. En moyenne, il augmente d'environ 1 ppm par Vasque Vive vortex. Plus la série est longue et plus le delta d'augmentation du taux d'oxygène entre l'entrée et la sortie est important. Cependant, un nombre et un débit optimaux existent (Ung et al., 2022).

Témoignage :

La pose de 7 petites Vasques Vives pour oxygéner l'eau d'un aquarium de 250 L en remplacement d'un système à bulle a permis de passer d'un nettoyage de l'aquarium d'une fréquence toutes les 2-3 semaines à une seule fois en 24 mois. Les Vasques Vives tournaient seulement 6h par nuit et 15 minutes 4 fois par jour.

3. Une diminution significative de la Demande Chimique en Oxygène (DCO), de la Demande Biologique Oxygène en 5 jours (DBO5), du taux de matière organique et des odeurs

Des essais sur 4 m³ d'effluents humains non traités ont montré une augmentation conséquente du taux d'oxygène dans l'eau au bout de 3 jours et une diminution drastique de la Demande Chimique en Oxygène (DCO) ainsi que de la Demande Biologique en Oxygène (DBO5) avec un abattement



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémy PONS - 06 76 75 88 57

Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

respectif de 55 % de la DCO en 14 jours et de 92 % de la DBO5 en 6 jours (aussi performant que les stations d'épuration) (cf. Figure 6 & 7).

A noter que les odeurs ont disparu après le second jour de brassage et que l'effluent noir est devenu une eau inodore et semi-transparente au bout du 14^{ième} jour de brassage. Cette observation a également été faite par des producteurs laitiers en Nouvelle-Zélande sur des étangs beaucoup plus grands que 4m³.

Point définition :

DCO : Demande Chimique en Oxygène, cela représente les ressources susceptibles de consommer l'oxygène dans l'eau, soit l'ensemble des matières oxydables (exemple les sels minéraux et les composés organiques).

DBO5 : Demande Biologique en Oxygène en 5 jours : mesure la quantité d'oxygène consommée en 5 jours à 20 °C par les microorganismes présents dans l'eau, cela représente l'ensemble des matières organiques biodégradables.

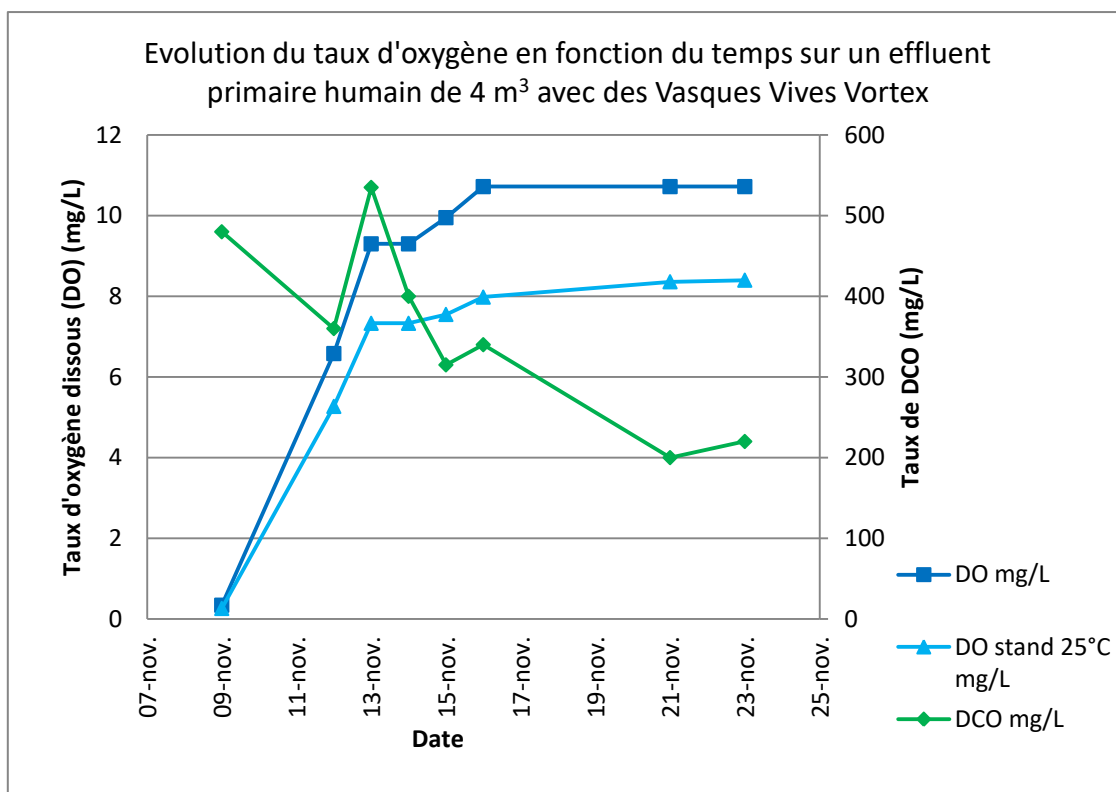


Figure 6 : Evolution du taux d'oxygène dissous (DO) et de la DCO (Demande Chimique en Oxygène) sur un effluent humain non traité de 4m³ mis en mouvement en circuit fermé avec des Vasques Vives Vortex



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémie PONS - 06 76 75 88 57

Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

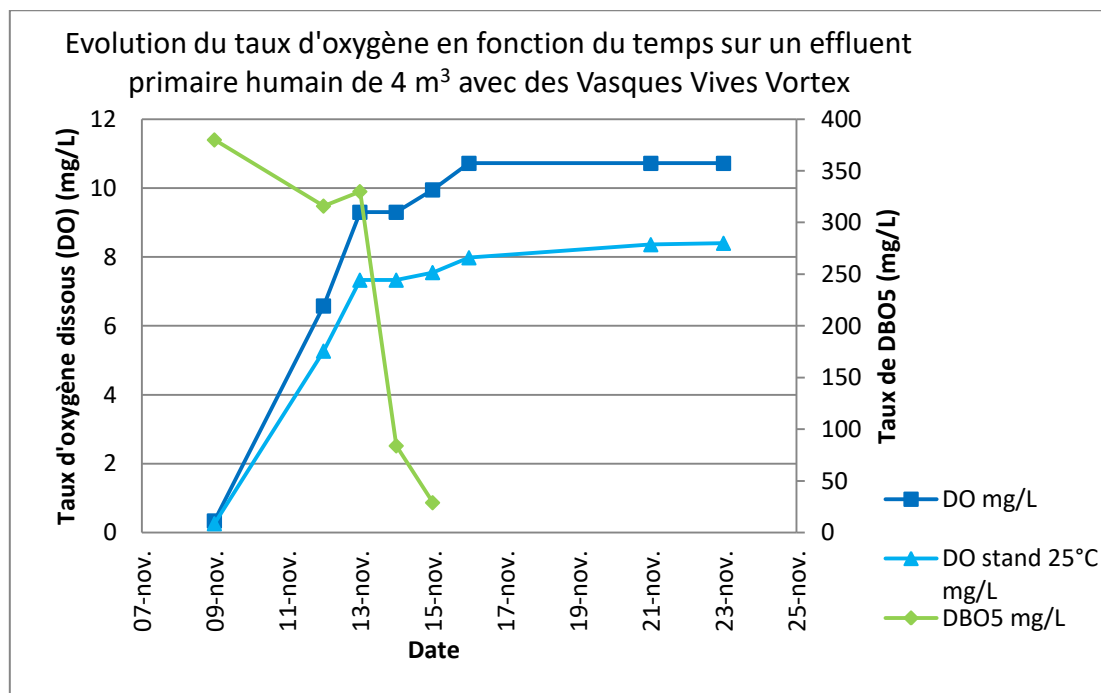


Figure 7 : Evolution du taux d'oxygène dissous (DO) et de la DBO5 (Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours) sur un effluent humain non traité de 4m³ mis en mouvement en circuit fermé avec des Vasques Vives Vortex

4. Une solution au problème de l'eutrophisation et amélioration significative de la clarté de l'eau

- Utilisées sur des étangs, les Vasques Vives Odyssée permettent d'améliorer la clarté de l'eau, de limiter l'eutrophisation grâce à l'apport d'oxygène et de limiter le développement des algues (cf. Figure 8). Un effet notable a été visible 4 mois après la pose des Vasques Vives Odyssée. D'autres retours montrent que cela réduit aussi l'envasement.

Et le mouvement instauré par la mise en route permet de mélanger les différentes strates de la masse d'eau.





Figure 8 : (a) Photo prise au moment de la pose de 2 Odyssées ; (b) Même bassin 4 mois plus tard
Crédit photo Aïga Terra

- Essai sur un étang de 500 m³ en mars 2012 en Australie :

L'étang fait 30 m de long, 12 m de large et 1,40 m de profondeur. Une unité de Vasques Vives de 7 Vasques fut posée sur l'étang et ont été mises en fonctionnement en continu. En 20 jours, l'eau de l'étang est passée d'une visibilité en profondeur de 40 cm à une visibilité jusqu'au fond de l'étang, soit près de 1,40 m. Les amas flottants d'algues brunâtres qui couvraient environ 40 % de la surface au jour 1 (avant l'installation des Vasques Vives) ont coulés au fond du bassin au bout du quatrième jour.

5. Une optimisation des systèmes de traitements biologiques classiques

Des Vasques Vives ont été ajoutées en amont d'une phytoépuration pour étudier leurs effets par rapport à une phytoépuration sans Vasques. L'étude montre que le taux d'abattement de l'azote total et de la DBO5 (Demande Biologique en Oxygène en 5 jours) est respectivement amélioré de 49,4 % à 71,2 % (pour l'azote total) et 80,9 à 86,1 % (pour la DBO5) et ceci avec un seul passage des eaux dans un système de Vasques Vives (écoulement gravitaire) avant d'arriver dans la phytoépuration (Ung et al., 2022).



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémy PONS - 06 76 75 88 57
Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

6. Une limitation de la contamination bactérienne

- Essai sur des eaux grises provenant d'une blanchisserie communale :

Après installation des Vasques Vives, au bout d'1h45, les mesures suivantes ont été faites :

- La DCO a été réduite de 424 mg/L à moins de 20 mg/L,
- La quantité de coliformes fécaux a diminué de 3100 cfu/100 ml à 500 cfu/100 ml,
- La quantité d'oxygène dissous a augmenté de 0,1 ppm à 3,9 ppm.

3.3. Des bénéfices pour les plantes

Les recherches de Ian Trousdell et al. (2010) vont permettre d'affiner cette notion "d'activateur des processus vitaux". Les recherches sont menées sur les effets des eaux brassées par Vasques Vives (pendant 1h) sur la germination des plantes.

La différence de croissance des végétaux entre une eau traitée et une eau non traitée pouvant osciller entre 10 et 30 % en positif, la moyenne courante étant toutefois autour de 20 % (cf. Figure 9).



Figure 9 : Comparaison de blé ayant germé : en bas, eaux ayant été traitées avec des Vasques Vives pendant 1h, en haut, eaux témoin ayant circulé dans un circuit avec la même pompe pour oxygénation mais sans Vasque Vive
Crédit Foundation for Water



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémy PONS - 06 76 75 88 57

Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

D'autres retours d'expériences plus récents ont montré une hausse de la capacité du sol à retenir l'eau, par rapport à un sol arrosé par une eau non dynamisée. Le développement des légumes est plus homogène, la germination est meilleure, les légumes présentent une meilleure qualité gustative et ont une meilleure conservation de manière générale.

Des essais menés sur le terrain en Nouvelle-Zélande et au Royaume-Uni ont montré que des graines qui ont reçu leur premier arrosage avec de l'eau brassée par des Vasques Vives ont tendance à poursuivre une croissance globalement plus forte tout au long de leur cycle.

D'autres essais menés en 2015 en Angleterre en maraîchage sur des plants de poivrons ont montré un développement d'en moyenne 35 % de branches et de fleurs en plus pour des plants arrosés une seule fois à la plantation avec une eau brassée par des Vasques Vives (Foundation for Water, 2015).

3.4. Des bénéfices en élevage

Ici le retour d'expérience de l'utilisation d'une Vasque Vive sur une exploitation agricole de 9000 poules pondeuses. L'agriculteur subissait un fort taux de mortalité sur son exploitation. L'eau d'origine était de l'eau du réseau.

Après investigation, un système de Vasque Vive sur un bassin de 2m³ a été installé, permettant de faire tourner l'eau d'abreuvement à travers une Vasque Vive en boucle et en continu. Puis cette eau est envoyée via un système spécifique de transport pneumatique dans le circuit d'abreuvement des poules pondeuses.

Les résultats au bout d'un an d'utilisation sont très positifs :

- Un meilleur état de santé général des poules de l'élevage, qui s'est manifesté par une forte baisse des frais vétérinaires,
- Une hausse de la consommation d'eau (meilleure hydratation des poules)
- une économie de 22 % de consommation d'aliments, soit 15 Tonnes en moins, soit une économie de 8000 euros par an
- une production d'œufs plus homogène (taille / poids), et après 6 mois, plus aucun œuf n'était déclassé,
- une augmentation du rendement en général d'environ 5 %,
- une augmentation du cycle de production des poules de 12 mois à 14 mois.

Tout cumulé, l'agriculteur a diminué son coût de revient de 15 000 euros sur un an par rapport aux années précédentes (cf. Figure 10).





Figure 10 : Installation d'une Vasque Vive sur l'eau d'abreuvement d'un élevage de 9000 poules
Crédit photo Aïga Terra

Un autre éleveur a constaté une nette amélioration de la santé de son troupeau de cochons (ici, maladie du Rouget stoppée) depuis que cette eau sert d'abreuvement ainsi qu'à la germination du grain préparé pour la nourriture (encombrement minimum d'un système : 0,50 m²) (cf. Figure 11).

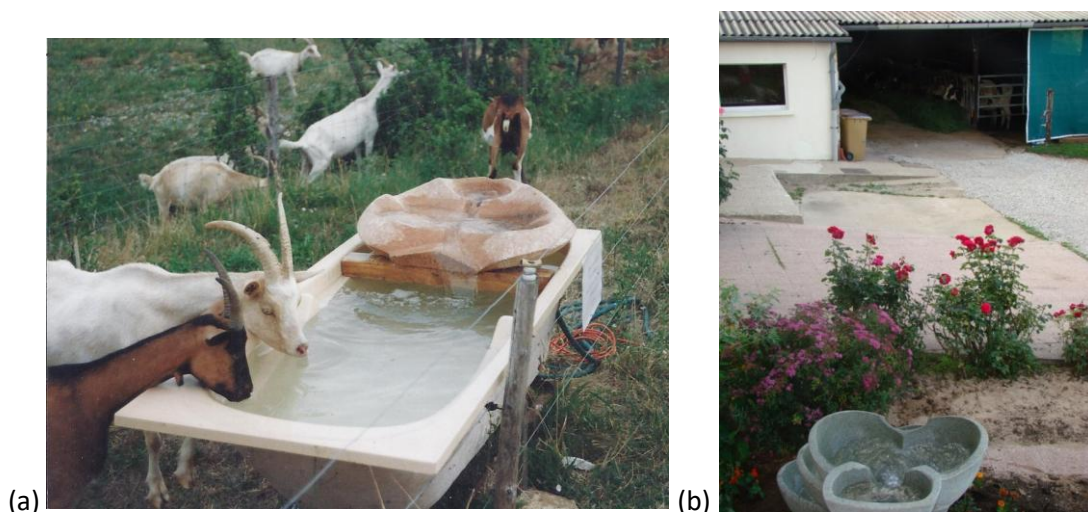


Figure 11: De gauche à droite (a) Vasque Vive « Papillon » en circuit fermé sur un abreuvoir, (b) Brassage d'eau de forage pour dynamisation avec Odysée et mise en température pour 80 vaches laitières (Le Val d'Osseux – Rouy Nièvre, 58)
Crédit photo Aïga Terra

3.5. Des bénéfices sur les préparations biostimulantes et extraits fermentés

JC. Chevalard fait sa première expérience en 2001 avec la Vasque Vive ODYSSEE réalisée par M. Monzies, à l'atelier Coralys, actuellement fabriquée et vendue par Aïga Terra.

Pendant 15 ans, il fonctionne avec cette seule Vasque Vive. Il fait circuler l'eau une seule fois à travers la Vasque Vive juste avant la production des extraits fermentés de plantes.

L'extrait fermenté d'ortie démarre au bout de 4 jours au lieu d'une semaine. Il note par ailleurs que la qualité du produit final est meilleure, que la fermentation est plus régulière et que l'efficacité du produit augmente.



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémy PONS - 06 76 75 88 57
Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

En 2014, il met en place une suite de 3 Vasques Vives sur son bassin de stockage de 300 m³. Les 3 Vasques Vives sont mises en route 3 fois par semaine, le lundi, le mercredi et le vendredi, pendant 4 heures par jour à l'aide d'un minuteur automatique.

La fermentation d'extrait d'ortie réalisée avec cette eau démarre sa fermentation au bout de 2 jours et demi au lieu de 4 jours avant.

Puis, afin d'optimiser encore son système, il fait en sorte de refaire passer l'eau en un seul passage dans les 3 Vasques Vives juste avant le lancement des extraits fermentés de plantes : le temps de démarrage de la fermentation passe alors de 2 jours à quelques heures.

Il remarque que ses produits finaux sont de meilleure qualité, plus efficaces sur le terrain et se conservent mieux.

3.6. Une amélioration et des effets sur la physico-chimie de l'eau

D'un point de vue paramètres physico-chimique, il a été montré que les eaux brassées par Vasques Vives permettent :

- de déchlorer l'eau par brassage : 20 minutes suffisent pour 1000 L,
- d'oxygéner l'eau (cf. partie 3.2.),
- de faire chuter la conductivité (Johansson et al., 2021),
- de faire remonter le pH (Johansson et al., 2021),
- de faire chuter le potentiel redox (Johansson et al., 2021).

Des tests réalisés sur des Vasques Vives ont montré un effet sur l'eau issue de ce système au bout de 12h de fonctionnement. Les tests ont été effectués avec le dernier modèle mis en œuvre par M. Monzies, à savoir le modèle Odyssée, qui intensifie les mouvements tourbillonnaires de l'eau grâce à deux cônes allongés dont le mouvement est amorcé par deux spirales tracées au nombre d'Or et imprimé dans la vasque. Après 12h de fonctionnement des Vasques Vives sur un bassin d'environ 10 m³ en circuit fermé, le pH de l'eau du bassin est passé de 7,05 à 7,70 et sa conductivité a chuté de 30 µS/cm (de 193 µS/cm à 161 µS/cm).



3.7. Une proportion d'eau structurée en augmentation : un bénéfice pour l'ensemble du vivant

Les derniers travaux de G. H. Pollack montrent qu'il existe une quatrième phase de l'eau².

Les trois phases les plus connues sont : l'eau liquide, l'eau solide (glace) et l'eau gazeuse (vapeur d'eau). G. H. Pollack a démontré qu'il existe une quatrième phase de l'eau qu'il appelle l'eau « ZE » : l'eau interfaciale. Cette eau a la particularité d'être plus dense et d'être structurée : il la qualifie d'« eau semi-cristalline ». Elle se trouve le long de toutes les zones d'interface de l'eau liquide avec les surfaces : cela peut être les parois du récipient comme l'ensemble des solutés. Au sein des organismes vivants, cette eau est prépondérante : il s'agit d'une forme d'eau colloïdale, c'est l'eau à l'intérieur de nos cellules. Pascal Mentre³ parle d'eau interfaciale.

Cette eau structurée est donc intimement liée au processus vivant.

Les travaux de G. Pollack ont également montré que plus l'eau est froide et plus la quantité d'eau ZE augmente. Les eaux qui tourbillonnent augmentent également la quantité d'eau ZE.⁴ Ceci pourrait expliquer les divers phénomènes observés suite au brassage des Vasques Vives, à savoir :

- Un taux d'oxygène dissous qui se maintient dans l'eau malgré l'arrêt du processus de brassage : on peut imaginer que la structure semi-cristalline de l'eau piège les gaz dissous,
- Une chute de la conductivité qui s'expliquerait par une augmentation de la structuration de l'eau, limitant le passage du courant électrique pendant la mesure. De la même manière que pour l'oxygène dissous, la chute de la conductivité est stable dans le temps,
- Une augmentation et une stimulation de l'ensemble des processus vivants et un rééquilibrage globale des écosystèmes.

² Pollack, G. H. (2013). The fourth phase of water. Ebner and Sons Publishers: Seattle, WA, USA.

³ Pascale Mentre (2004), Interfacial water : a modulator of biological activity., J. Biol. Phys. Chem., 4 : 64-73.

⁴ Pollack, G. H., 2019, Le quatrième état de l'eau, Au-delà de l'état liquide, solide ou vapeur, EditionsExtraordinaire.fr



IV. Les usages

Les usages des Vasques Vives sont multiples.

4.1. Mare, étang, bassin naturel, bassin de rétention, lagune, épuration des eaux usées, collecte d'eaux pluviales

L'effet bénéfique des Vasques Vives sur les eaux d'étangs, de lagunes, de mares, de bassins, d'eaux usées, de bassins de collecte d'eaux pluviales, a largement été documenté en partie 3.2. (cf. Figure 12, 13 & 14)



Figure 12 : de gauche à droite (a) Brassage de lagune chargée, (b) Brassage d'eau d'irrigation ; Crédit photo Aïga Terra



Figure 13 : de gauche à droite (a) Brassage sur lagunes d'eaux chargées en azote et phosphore (effluents domestiques: lavages, toilettes etc..) avec le modèle «Odysée» et (b) «Aquila» ; Crédit photo Aïga Terra



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémie PONS - 06 76 75 88 57

Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

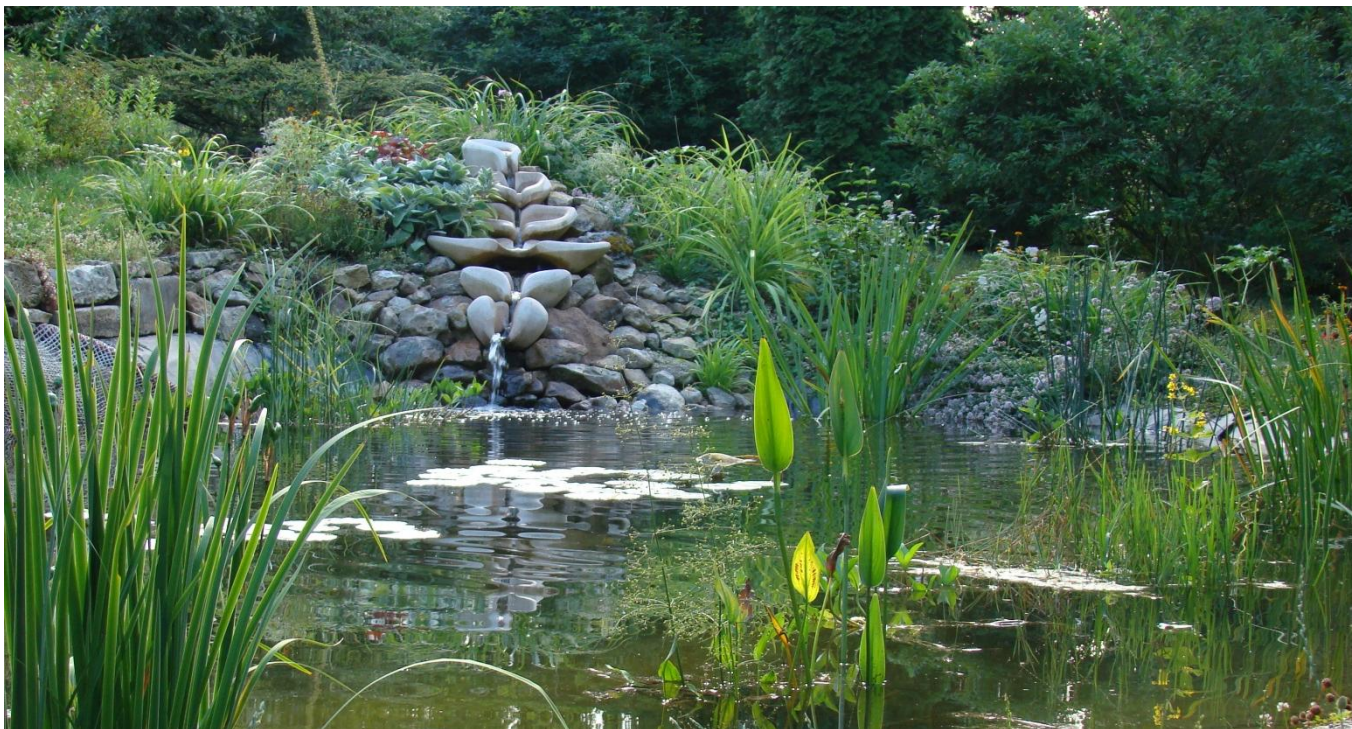


Figure 14 : collecte d'eaux pluviales avec brassage rythmique sur réserve collinaire pour agrément et irrigation ; Vasque vive Symphonie ici ; Crédit photo Aïga Terra

Telle une rivière, l'introduction d'une cascade en circuit fermé sur une pièce d'eau magnifie le lieu et bonifie la qualité de l'eau. L'effet concentrateur des forces de vie induit par la présence de l'eau contribue à l'équilibre général de l'écosystème dans l'environnement. Produisant des sons roulés, cristallins et rythmés, les Vasques Vives créent une atmosphère de détente et d'harmonie.

4.2. Effluents agricoles

L'effet bénéfique des Vasques Vives sur les effluents agricoles a largement été documenté en partie 3.2.

4.3. Aquaponie et pisciculture

Certains essais menés en Nouvelle-Zélande ont montré que les plantes développent plus de racines et plus de feuillage avec une eau brassée par une cascade de Vasques Vives. Des essais restent à faire dans des applications d'aquaponie, de culture d'algues (spiruline) et de pisciculture.



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
 Jérémie PONS - 06 76 75 88 57
 Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

4.4. Eaux d'abreuvement et eaux de distribution

De nombreuses observations auprès des animaux de compagnie et de ferme montrent que l'eau brassée par les Vasques Vives est préférée, ce qui entraîne une augmentation de la consommation d'eau et donc une meilleure hydratation des animaux. D'autres informations sont données dans la partie 3.4..

Les Vasques Vives peuvent également être posées sur des réseaux de distribution, comme c'est le cas sur cette station de captage en Suisse (cf. Figure 15). Les Vasques Vives ont été posées pour faire circuler une partie de l'eau distribuée pour restructurer l'ensemble de la masse d'eau dénaturée par la turbine.



Figure 15 : station de captage, Giubiasco Suisse ; Crédit photo Aïga Terra

4.5. Brassage des liquides agricoles et agroalimentaires, produits lacto-fermentés, macérâts de plantes, infusions

Ce point a été en partie traité en partie 3.5..

Les Vasques Vives améliorent l'efficacité des traitements : dans certain cas, un quart seulement des dosages initiaux suffit à produire le même résultat⁵.

4.6. Les préparâts biodynamiques

Les Vasques Vives sont utilisées dans différents pays (Australie, Nouvelle-Zélande, Angleterre) pour le brassage des préparâts biodynamiques avec de bons résultats. Depuis les années 1980, un nombre croissant de biodynamistes utilise cette méthode pour dynamiser leurs préparations. Les retours de

⁵ Communication personnelle avec M. Monzies



terrain étant significatifs, Demeter International accueille favorablement leur usage. Demeter France envisage de tester les différents systèmes de brassage utilisés en biodynamie (cf. Figure 16).

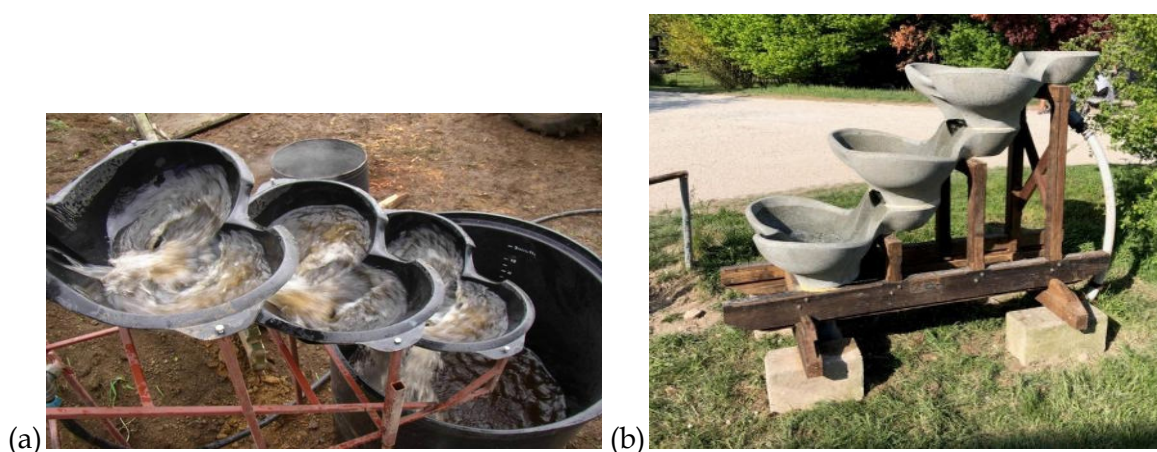


Figure 16 : de gauche à droite (a) Brassage des macérats et préparations avec cascade «Odyssée Vortex 1» en résine; (b) Préparation des eaux sur citerne enterrée avec «Odyssée Vortex 2» en pierre ; Crédit photo Aïga Terra

4.6. Irrigation

Les plantes irriguées avec des eaux brassées par les Vasques Vives ont tendance à mieux germer, à être plus fortes, à avoir une meilleure résistance et un meilleur développement. Les sols recevant ces eaux conservent l'humidité plus longtemps (cf. Figure 17). Cette partie a été traitée dans la partie 3.3..



Figure 17 : cascade Odyssée 1 sur bassin de rétention d'eau pour l'irrigation des « Vergers des Coteaux Nantais » (120 ha de vergers) ; Crédit photo Aïga Terra



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémie PONS - 06 76 75 88 57
Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

4.7. Piscine

Les besoins de traitement de l'eau, comme par exemple l'ajout du chlore, peut être réduit d'un tiers, voire de la moitié.

D'autre part, les sonorités rythmées de l'eau en mouvement confèrent une qualité complémentaire à l'ambiance du lieu. Il en ressort une atmosphère apaisante et harmonisante (cf Figure 18).



Figure 18 : Vasque Vive Symphonie brassant les eaux d'une piscine ; Crédit photo Aïga Terra

4.8. Paysage privé & espace public/ Paysage aquatique

Les utilisateurs de Vasques Vives ont signalé à plusieurs reprises que les plantes et les animaux à proximité des cascades ont réagi par une activité accrue et une meilleure santé. De plus ces cascades de Vasques Vives magnifient grandement les lieux de part leurs formes très harmonieuses.

4.9. Aménagement intérieur et création d'intérieur apaisant

En aménagement intérieur, les Vasques Vives (plutôt les petits modèles) peuvent être utilisées efficacement pour humidifier les environnements secs. Des retours d'expériences ont montré qu'elles permettent de détendre et de calmer des personnes souffrant de diverses affections physiques et psychiques, d'améliorer les troubles du sommeil, de soulager la dépression et d'aider à traiter les blocages émotionnels.



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémie PONS - 06 76 75 88 57

Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

4.10. Éducation

Des Vasques Vives ont été installées dans de nombreux jardins d'enfants et écoles, et les observations montrent que les enfants réagissent très positivement à cet environnement rythmé.

Les enfants hyperactifs ont tendance à se calmer et à se concentrer, les enfants introvertis et calmes s'extériorisent davantage et les compétences sociales avec un langage coopératif tendent à se développer.

Les aires de jeux agrémentées de Vasques Vives semblent également influencer le développement de nombreux sens en offrant l'expérience de l'eau courante à de nombreux enfants des villes qui n'ont souvent aucun rapport avec la nature vivante.

En tant qu'outil pédagogique, il est très apprécié et constitue également un point central pour la communauté scolaire.

V. Les matériaux et accessoires des Vasques Vives

5.1. Les matières des Vasques Vives

- en pierre reconstituée,

Un ciment blanc à haute résistance (produit à partir d'un calcaire extrêmement pur et de sable broyé finement) combiné à des granulats de roches sont utilisés pour la fabrication des Vasques Vives. Ces roches sont au choix :

1/ du basalte (couleur grise foncé et roche paramagnétique),

2/ du sable granitique rouge,

3/ du sable ocre siliceux (couleur crème),

4/ et un mélange basalte/sable siliceux (couleur vert de gris).

Toutes les Vasques Vives fabriquées à l'atelier contiennent du Pneumatit⁶ (préparat fabriqué selon les procédés de la biodynamie pour renforcer les forces de vie de l'eau et du vivant).

- en résine alimentaire,

Plus légère que la pierre, sa résistance et sa maniabilité permet le déplacement du système de brassage d'un endroit à l'autre. Ce matériau est accepté dans les cahiers des charges pour l'usage alimentaire. Des analyses montrent que la résine de synthèse est neutre au contact de l'eau en dessous de 40°.

- en céramique,

⁶ Pneumatit : <https://pneumatit.ch/fr/>



- autres matériaux (à voir avec l'atelier Aïga Terra).

5.2. Les accessoires des Vasques Vives : pompes et tuyaux

1. Pompes de relevage et consommation énergétique

Alimentée en gravitaire, une cascade de Vasques Vives peut être posée sur un courant d'eau naturel et placée éventuellement entre des bassins successifs. Il est aussi possible de créer un bassin de rétention équipé d'une chasse intermittente d'eau pour ajuster le débit souhaité à l'écoulement (Systèmes fonctionnant par simple siphon, sans mécanismes sophistiqués, sans électricité).

La hauteur manométrique (colonne d'eau) demandée se détermine par le dénivelé existant entre le niveau d'eau du bassin (ou petite réception) et la tête de la cascade. Les pompes de relevage utilisées sont peu consommatrices en énergie.

Ex : **45 Watt pour un débit de 6 m³/h. pour une hauteur de colonne de 1 m**

Les récentes technologies de pompes de relevage, soit de *déplacement* de l'eau sans pression offre des caractéristiques particulièrement performantes :

Ex : **110 watt pour débit de 12 m³/h.** fonctionnant en courant **continu 12 Volts** (possibilité de branchement sur panneau solaire) ou sur **230 Volt** alternatif pour la même pompe en utilisant son transformateur.

Les pompes dites à *pression* compriment l'eau entre 2 disques, alors que les pompes à *volume* utilisées pour les Vasques Vives consomment **moins d'énergie** et sont spécifiquement conçues pour le relevage de l'eau sans endommager la microfaune aquatique. Ces critères techniques conviennent particulièrement bien au respect de la structure intrinsèque de l'eau.

Ces pompes étant moins performantes en hauteur manométrique, les pertes de charges sont réduites en utilisant des tuyauteries dimensionnées à 50 mm de diamètre voire plus.

2. Type d'alimentation et énergie

Ces installations peuvent aussi fonctionner avec l'énergie éolienne ou solaire.



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémie PONS - 06 76 75 88 57
Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform

Bibliographie

Flowform applications in water treatment, Design for life Company limited, PO Box 25, New Zealand, www.flowform.net

Flowform Oxygenation of water, Design for life Company limited, PO Box 25, New Zealand, www.flowform.net

Foundation for Water, 2015, Plant Research, Four energy types and their morphology changes, Plant growth processes influenced by water treated with rhythmic dynamic flow

Johansson B., Trousdell I., Capjon J., (2021). Energizing Water through Dynamic Flow. *Water : a multidisciplinary research journal*, 12, 17-27

Mansvelt J.D., 1986, Research results on flowform effect, Warmonderhof Agriculture University, Department of Ecological Agriculture, The Netherlands

Mentre P., (2004), Interfacial water : a modulator of biological activity., *J. Biol. Phys. Chem*, 4 : 64-73

Pollack, G. H. (2013). The fourth phase of water. Ebner and Sons Publishers: Seattle, WA, USA.

Schwenk, T. (1965). Sensitive Chaos: The creation of flowing forms in water and air. Rudolf Steiner Press.

Schwuchow J, Wilkes J, Trousdell I, Energizing Water, Flowform Technology and the Power of Nature. eds. Sophia Books, Forest Row, UK, 71-77, 2010.

Souvignet M, (2021). L'eau sensible : Dynamisation et Information ; Quelles applications en agriculture ?, BOD

Trousdell I., 2008, Flowform Ecotechnology, Transforming dairy effluent into liquid fertilizer Part 1_3

Trousdell I., 2008, Flowform Ecotechnology, Transforming dairy effluent into liquid fertilizer, Projects New Zealand and Australie, Part 2_3

Trousdell I., 2008, Flowform Ecotechnology, Transforming dairy effluent into liquid fertilizer, Projects Photograph, Part 3_3

Ung, H. T. T., Leu, B. T., Tran, H. T. H., Nguyen, L. N., Nghiem, L. D., Hoang, N. B., ... & Duong, H. C. (2022). Combining flowform cascade with constructed wetland to enhance domestic wastewater treatment. *Environmental Technology & Innovation*, 27, 102537.

Ung, T. T. H., Pham, T. H., Leu, T. B., Tran, T. H. H., & Chu, H. N. (2020). Research on application of flowforms in combination with planted constructed wetland for improving water quality of urban polluted lakes. In *CIGOS 2019, Innovation for Sustainable Infrastructure* (pp. 489-494). Springer, Singapore.

Wilkes J., 2003, Flowforms : the rhythmic power of water, Floris Books
William J., 2009, Oxygenation testing, Laverstoke Park Produce



Aïga Terra, l'Atelier des Vasques Vives
Jérémy PONS - 06 76 75 88 57

Combon, 07440 Boffres - jpons@aigaterra.fr - site web www.aigaterra.fr



Partenaire Virbela® – France Flowform