

# SWAC

Societe Froid De Polynesie - Ito Are Moana

<http://societefroiddepolynesieitoaremoana.in-tahiti.com/>

Climatisation en eaux profondes

Intercontinental Bora Bora

<http://www.faiteslepleindavenir.com/2010/08/02/climatisation-en-eaux-profondes/>

Marlon Brando's six-star eco paradise

<http://eandt.theiet.org/magazine/2011/07/brandos-eco-island.cfm>

Système de climatisation de l'Hôtel Intercontinental de Bora Bora

<http://www.clubdesargonautes.org/energie/borabora.php>

La climatisation naturelle, un vent d'air frais en Polynésie Française

<http://www.neo-planete.com/2010/12/27/la-climatisation-naturelle-un-vent-d%E2%80%99air-frais-en-polynesie-francaise/>

(à partir de la page d'accueil, tapez "Polynésie française" dans la fenêtre Recherche)

## **l'île Maurice**

[http://www.agrion.org/first\\_mover\\_advantage/agrion-fr-](http://www.agrion.org/first_mover_advantage/agrion-fr-)

[Le\\_SWAC\\_monte\\_en\\_puissance\\_aux\\_quatre\\_coins\\_du\\_monde.htm](http://www.agrion.org/first_mover_advantage/agrion-fr-Le_SWAC_monte_en_puissance_aux_quatre_coins_du_monde.htm)

Consommation électrique de la pompe de 50 kw de l'intercontinental Bora Bora :

Moteur électrique de 50 kw avec vanne de laminage et débit à 70%

Puissance électrique à 85%

Rendement à 91%

Taux de charge moyen à 80%

Consommation mensuelle :

$85\% \times 50\text{kw} / 91\% \times 80\% = 37,4 \text{ kw}$

$37,4 \text{ kw} \times 730 \text{ heures} = 27.302 \text{ kw}$

Tarif EDT : 40,5 jusqu'à 1.500 kw = 60.750 xfp

$44,26 \times 25.802 \text{ kw} = 1.142.000 \text{ xfp}$

Un mois = 1.202.750 xfp soit 14,433 millions xfp par an

Modèle :

[http://guyane.edf.com/fichiers/fckeditor/Commun/SEI/Martinique/outi\\_motorisation\\_performante\\_pompe.pdf](http://guyane.edf.com/fichiers/fckeditor/Commun/SEI/Martinique/outi_motorisation_performante_pompe.pdf)

Prenons l'exemple d'une **pompe** régulée mécaniquement par une vanne de laminage au refoulement fonctionnant 5 000 heures par an, avec un débit moyen de 70% du débit nominal entraîné par un **moteur électrique de 30 kW** (puissance nominale plaquée) dont le rendement est de 91% et qui fonctionne avec un taux de charge moyen de 80% par rapport à sa capacité maximale.

La courbe ci-dessous montre qu'un débit relatif de 70% correspond :

- dans le cas d'un réglage par vanne de laminage au refoulement, à une puissance électrique relative de 85%,
- dans le cas d'un réglage par VEV, à une puissance électrique relative de 38%.

Les puissances électriques moyennes appelées par le moteur sur le réseau sont :

- avec vanne laminage :  $85\% \times 30 \text{ kW} / 91\% \times 80\% = 22,4 \text{ kW}$
- avec VEV (variateur de 99% de rendement) :  $38\% \times 30 \text{ kW} / 91\% \times 80\% / 99\% = 10,1 \text{ kW}$ .

D'où un gain annuel d'énergie avec VEV de :  $(22,4 \text{ kW} - 10,1 \text{ kW}) \times 5\,000 \text{ h/an} = 62\,000 \text{ kWh/an}$  correspondant à un **gain immédiat de 3 720 € HT/an\*** et une **réduction des émissions de CO2 de 3,7 tonnes/an\*\***.

[http://www.itereva.org/seminaire\\_EDD/Atelier-6-Fiche-Synthese.pdf](http://www.itereva.org/seminaire_EDD/Atelier-6-Fiche-Synthese.pdf)

Réduit de 75% la facture électrique par rapport à une production de froid avec un système de climatisation classique

#### **Points positifs / Avantages**

##### **Environnemental**

- Bilan carbone positif
- Supprime les liquides frigorigènes responsable des gaz à effet de serre
- Disparition des éléments extérieurs de la climatisation : supprime les nuisances sonores et visuelles

##### **Economique**

- Investissement très lourd qui oblige à évaluer la rentabilité du système en fonction des besoins
- Maintenance et entretien limités
- Réduit le coût énergétique lié à la climatisation du bâtiment
- Élément éco-marketing

#### **Points négatifs / Inconvénients / Difficultés**

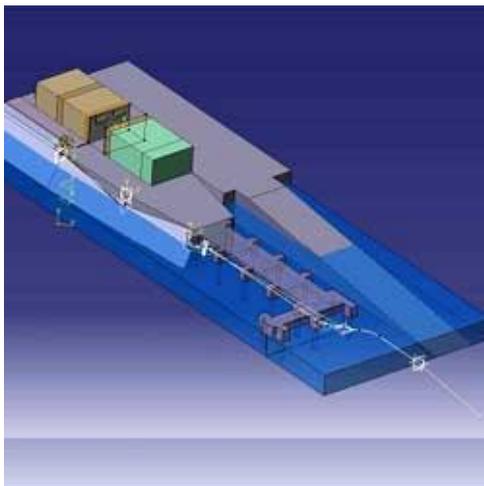
##### **Environnemental**

- La pose de la canalisation peut nécessiter un aménagement qui détériore l'environnement (destruction de platier corallien, terrassement)

##### **Economique**

- Investissement très lourd
- Pour qu'il soit rentable, il faut une puissance minimale de 1,5 MW froid. Ce système est donc réservé à des besoins de froid relativement important
- Sa mise en œuvre nécessite des moyens techniques importants difficiles à trouver (immersion des canalisations)
- Pour un immeuble déjà existant, il n'est pas forcément compatible avec le système de climatisation existant

<http://www.enerzine.com/7/8603+climatisation-a-lenergie-thermique-des-eaux-profondes+.html>



### Climatisation à l'énergie thermique des eaux profondes

**Aidée par l'ADEME et OSEO, la société DeProfundis a testé dernièrement la toute première installation mondiale de son procédé de climatisation.**

Lauréat du concours national OSEO-ANR de création d'entreprises innovantes, Bruno Garnier a choisi d'installer son prototype pour 2 mois à la Capitainerie du Bourget-du-Lac, sur le territoire de la CALB (communauté

d'agglomération du Bourget-du-Lac).

Le prototype conçu avec le soutien des industriels DAIKIN, KME, RYB TERRA, GRUNDFOS a bénéficié de plus de 17.000 € de dons en matériel pour sa construction et pour la mise en place de sections tests.

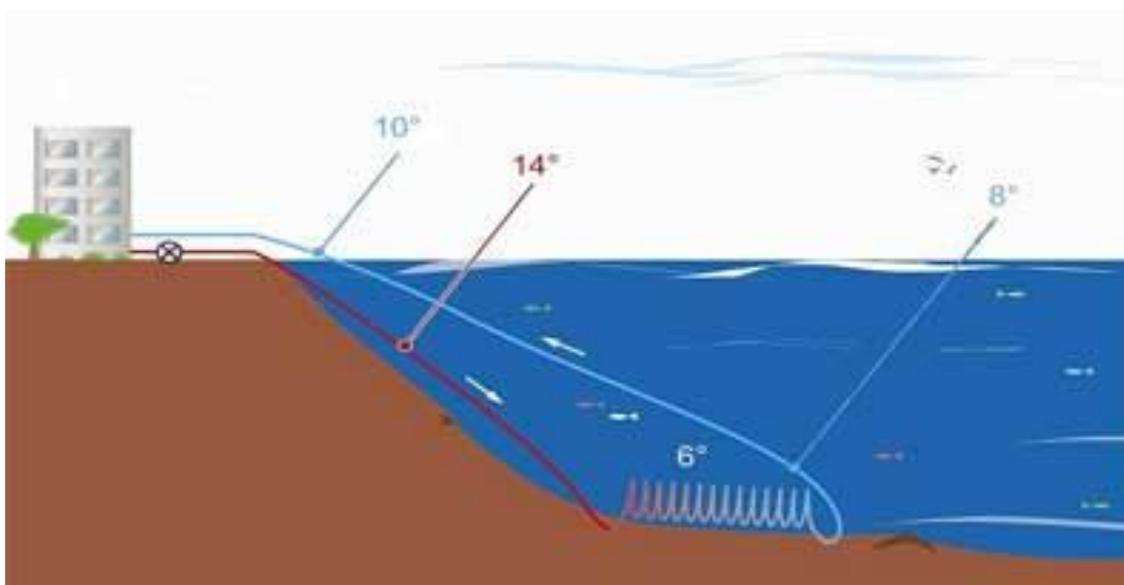
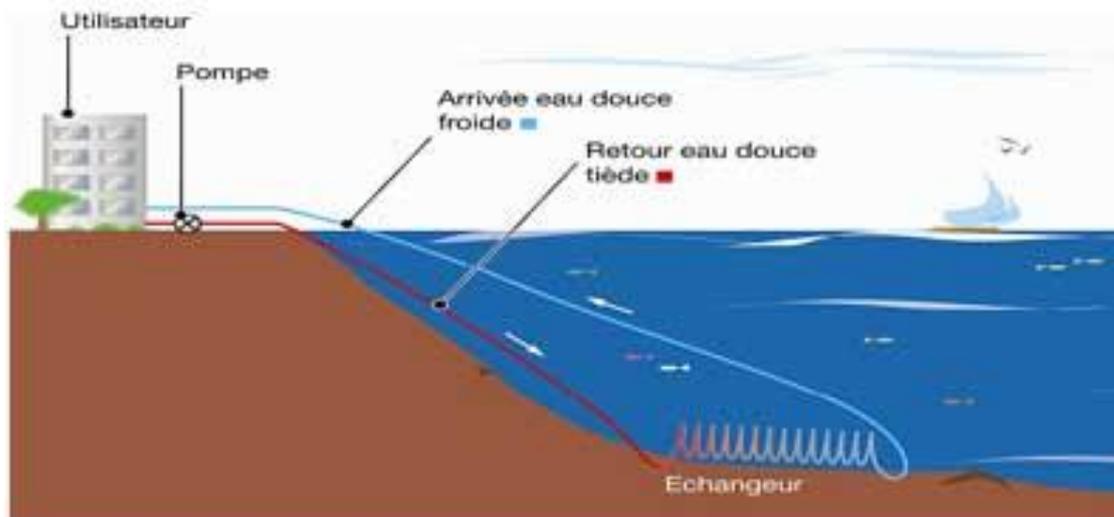
L'énergie thermique des mers (ETM) est considérée depuis plus d'un siècle comme étant une source d'énergie propre et renouvelable ; l'eau glacée est captée des profondeurs pour refroidir un ou plusieurs bâtiments.

Dans le domaine de la climatisation, les SWAC (Sea Water Air Conditioning) ont permis de réaliser des économies d'énergie considérables. Exemples : Hôtel Intercontinental de Bora Bora, université de Cornwell, centre ville de Stockholm, site NEHLA à Hawaï, centre ville de Toronto etc.

Le succès de ces SWAC de première génération a clairement démontré leurs avantages économiques et écologiques. Il a aussi permis à Bruno Garnier de voir les limites du procédé utilisé, l'aspiration.

L'aspiration de l'eau profonde provoque une dépressurisation à l'intérieur des conduites, qui en devenant trop importante, crée des phénomènes de cavitation très destructeurs pour l'ensemble des éléments mécaniques (pompe). De fait, le système ne peut être exploité à son maximum et ses performances s'en trouvent considérablement réduites.

Seul moyen d'éviter la cavitation : pulser l'eau au lieu de l'aspirer, ce qui provoque une surpression favorable à l'intérieur de la conduite. La mise en place de pompes à l'extrémité profonde de la conduite se heurtant à des difficultés techniques insurmontables (pompe fonctionnant sou 80 bars de pression, maintenance in situ très complexe, alimentation électrique problématique, ...), DeProfundis a opté pour un système de pulsion d'eau douce en boucle fermée. Le liquide caloporteur refroidi dans un échangeur thermique situé au fond de l'eau, permet ainsi de rafraichir les structures à terre de façon naturelle et économique.



L'avantage concurrentiel de DeProfundis réside dans sa capacité à proposer une solution innovante aux structures de taille moyenne (10 000 à 60 000 m<sup>2</sup>), une climatisation « écologique » et performante à un coût économiquement viable (2 à 3 fois moins cher que des projets équivalents).

L'avantage technologique, et les coûts raisonnables de son installation font de ce procédé un produit fortement concurrentiel sur le marché de la climatisation naturelle des structures de taille moyenne.



## RÉSULTATS DU PROTOTYPE EXPÉRIMENTAL

**Température ambiante** : 20° à 22° en moyenne (maximum 26°)

**Température de l'eau à l'intérieur du circuit** : 14° l'entrée du circuit ; 8° au fond de l'eau (à la sortie de l'échangeur thermique) ; 9,5° à 10,5° à la sortie du circuit.

(La quantité de chaleur rejetée dans le lac par l'installation est négligeable ; elle correspond à 15 secondes d'ensoleillement)

**Débit moyen de la pompe** : 5 m<sup>3</sup>/h – pompe multicellulaire variable

GRUNDFOS CRE 5-16

Consommation électrique : 400 W

**Puissance froid de l'unité intérieure** : 8,71KWf puissance totale – ventilo-convecteur DAIKIN FWL10CTV

**Puissance froid récupérée** : 7,5 KWf – utilisation de la pompe à 50% de sa puissance pour 1 ventilo-convecteur. (400m d'échangeurs en cuivre SANCO® recuit Ø16mm - KME ; boucle en capteurs géothermiques Ø40mm - RYB TERRA ; boucle d'alimentation du ventilo-convecteur en cuivre Qttec® Ø20mm - KME)

**Rendement** : COP 17 à 19 (le coefficient de performance est encore à l'étude ; potentiel estimé à 27) (NB : une solution classique affiche un COP plus proche de 3 ou 4)

**Economie d'énergie sur le fonctionnement du système** : 85% (comparée à une solution classique)