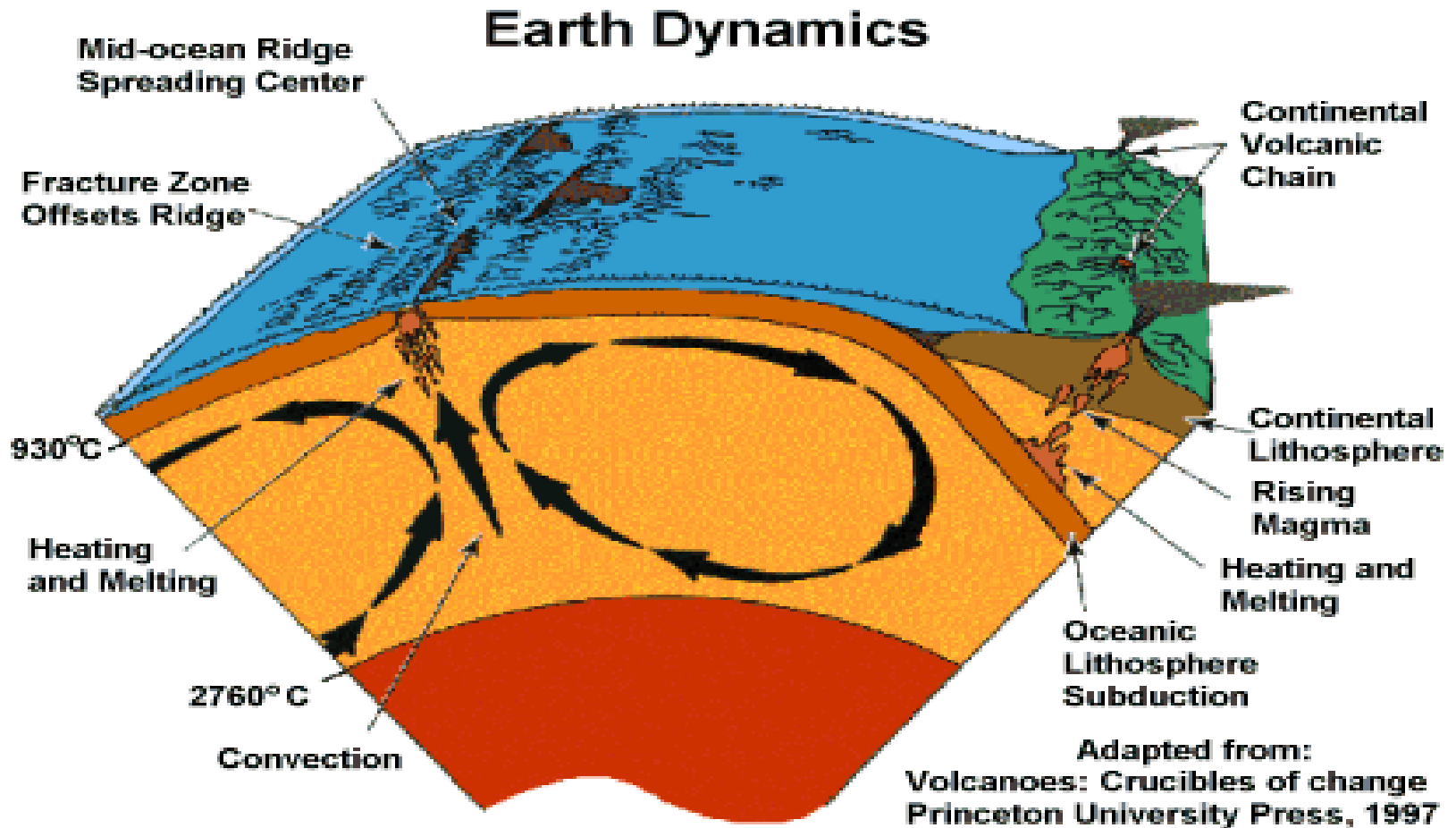


# **GÉOTHERMIE, OCÉANS, MARÉES ET VAGUES**

**Marcel Lacroix**

**Université de Sherbrooke**

# GÉOTHERMIE: ORIGINE





# **GÉOTHERMIE: AVANTAGES**

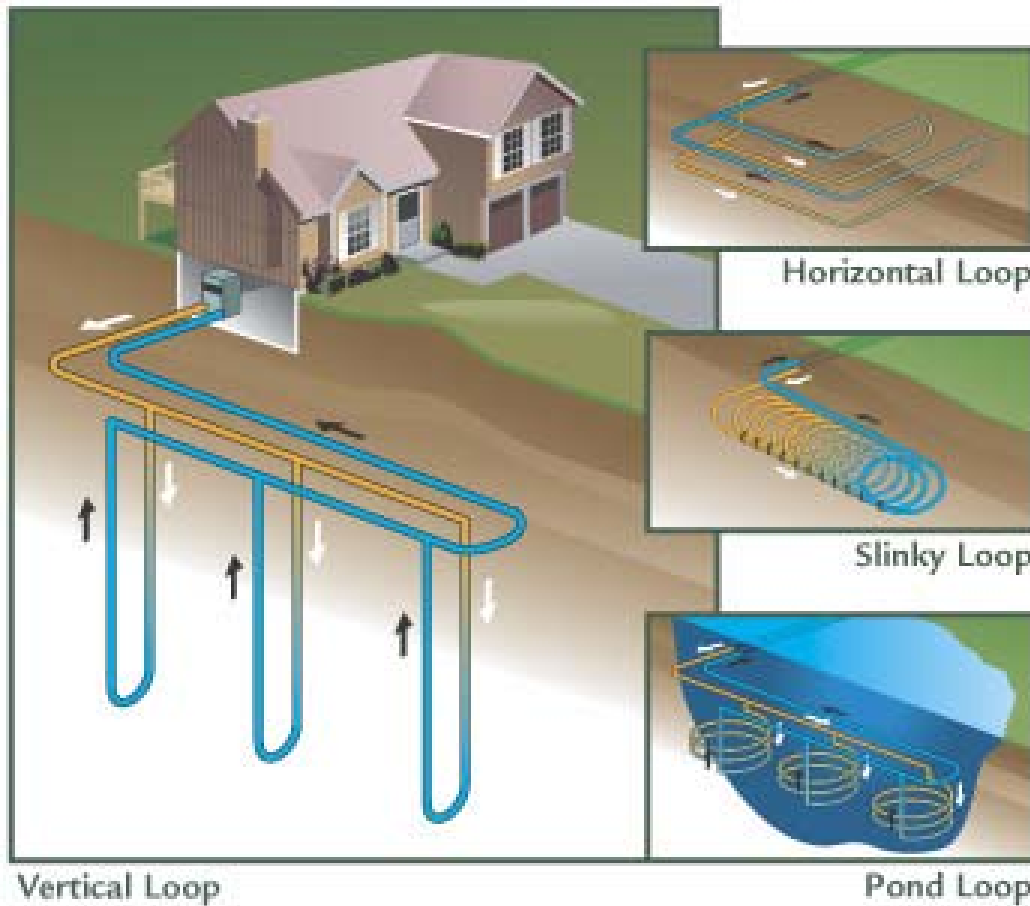
- 1. La géothermie génère ~ 12 000 MW de chaleur et ~ 8000 MW d'électricité dans une trentaine de pays.**
- 2. La chaleur est utilisée directement dans le chauffage des bâtiments, l'agriculture, l'industrie, l'aquaculture, la culture en serres, les thermopompes et les thermes.**
- 3. Source à haute température (~ 200<sup>0</sup>C) propre, fiable et économique.**

# **GÉOTHERMIE: INCONVÉNIENTS**

- 1. Les sites les plus intéressants (\$\$\$) sur la planète sont déjà exploités.**
- 2. Source d'énergie non renouvelable pour la production d'électricité: les puits tarissent.**
- 3. Source d'énergie renouvelable pour la production de chaleur seulement.**

# THERMOPOMPE GÉOTHERMIQUE

## Geothermal Energy for the Home

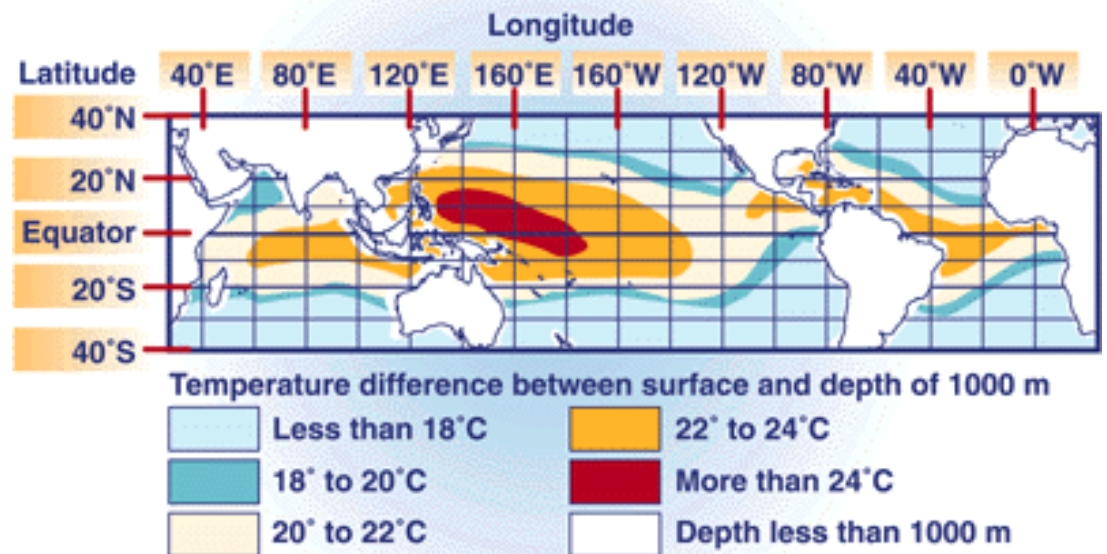
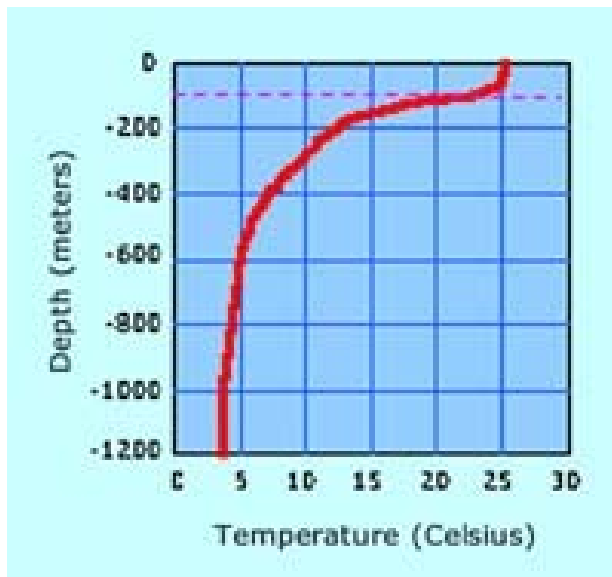


• **Avantage:**  
**conditions stables**

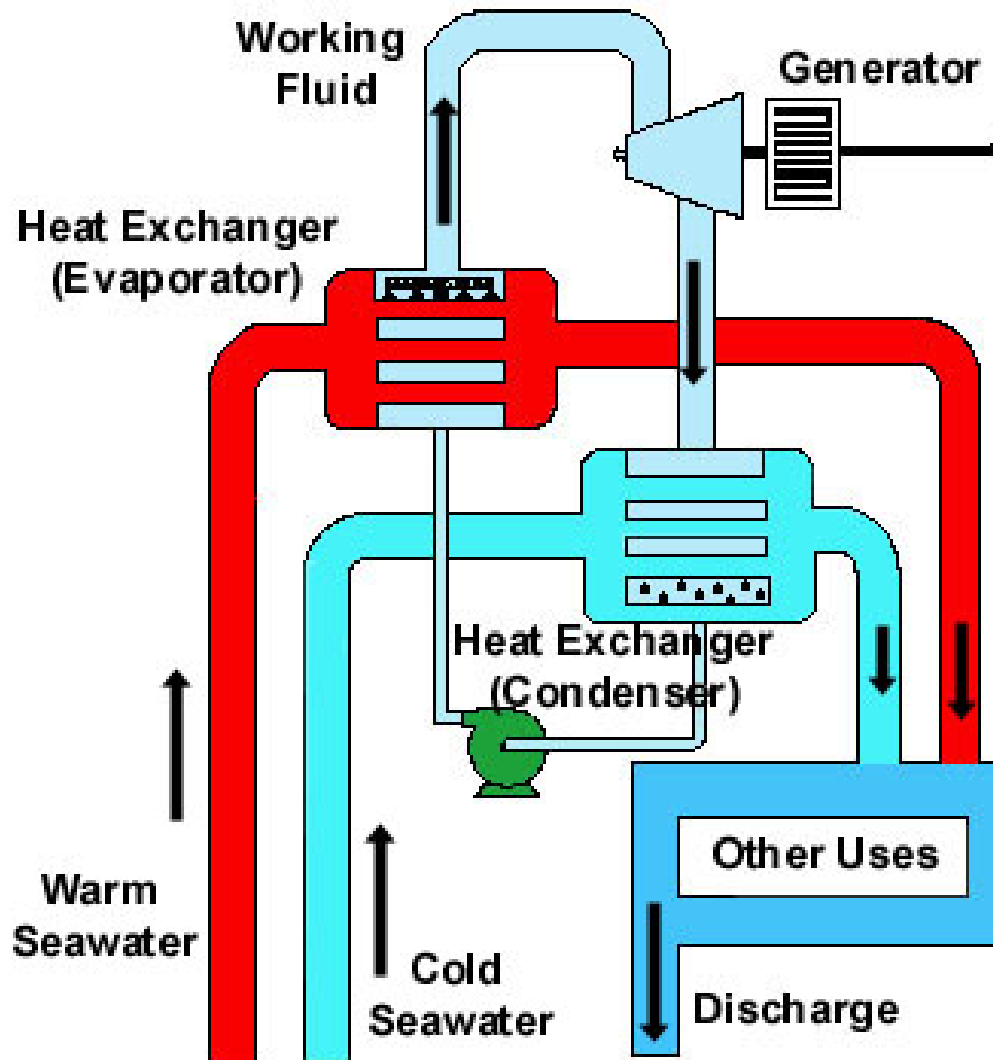
• **Inconvénient:**  
**investissement**

# CHALEUR DES OCÉANS: PRINCIPE

## Gradient de température entre la surface et la profondeur des océans tropicaux



# CHALEUR DES OCÉANS: SYSTÈME





# **CHALEUR DES OCÉANS: AVANTAGE**

- 1. Les mers tropicales représentent le plus grand accumulateur thermique d'énergie solaire qui soit: ~ 60 millions de kilomètres carrés: immense quantité d'énergie stockée (1<sup>ère</sup> loi) .**

# CHALEUR DES OCÉANS: INCONVÉNIENTS

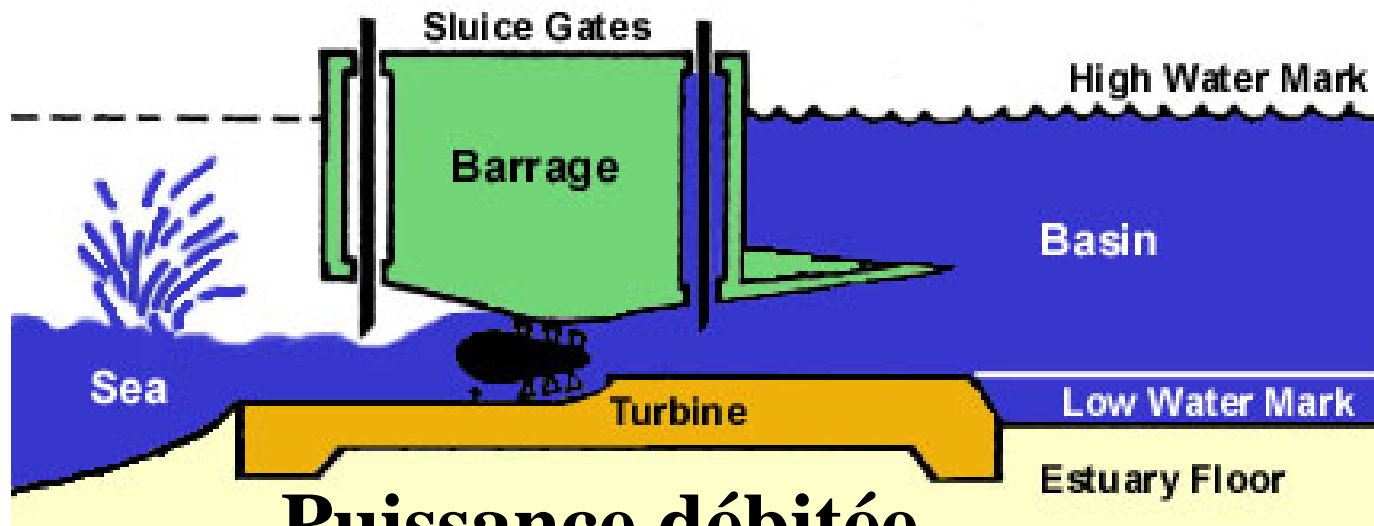
1. **Source chaude ~298K; Source froide 277K:  
Rendement de la machine de Carnot:**

$$\eta = 1 - \frac{277}{298} = 0.07!$$

2. **Systemes compliqués à construire et  
côûteux à exploiter.**

# MARÉE MOTRICE: PRINCIPE

Énergie potentielle de la marée transformée en énergie cinétique de rotation.



Puissance débitée

$$P = m g \Delta h$$

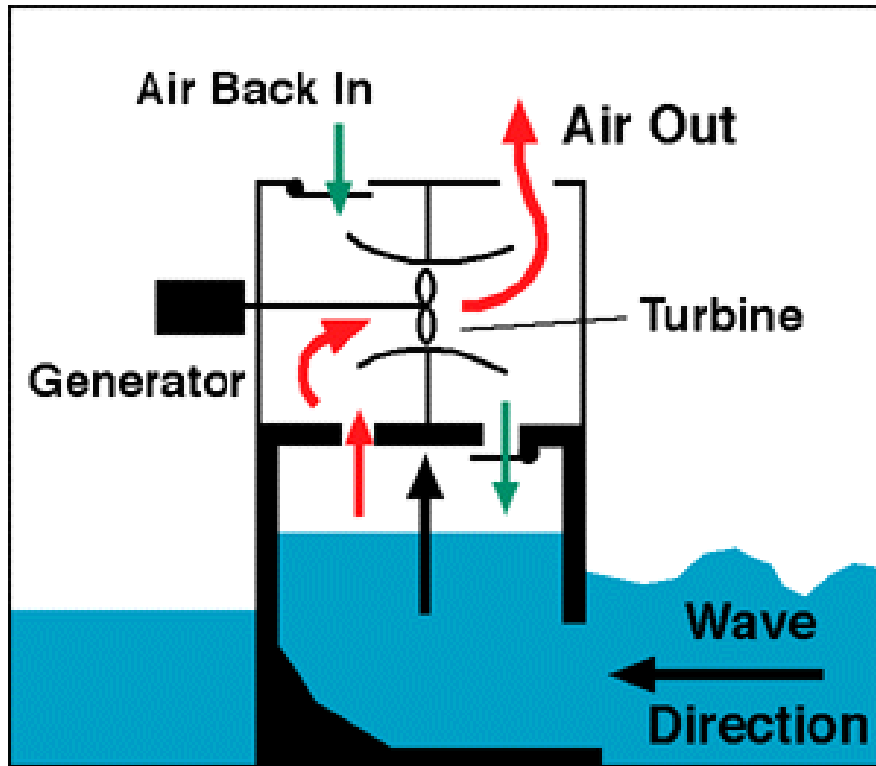
# Marée motrice de la baie de Fundy, Nouvelle Écosse



# **MARÉE MOTRICE: INCONVÉNIENTS**

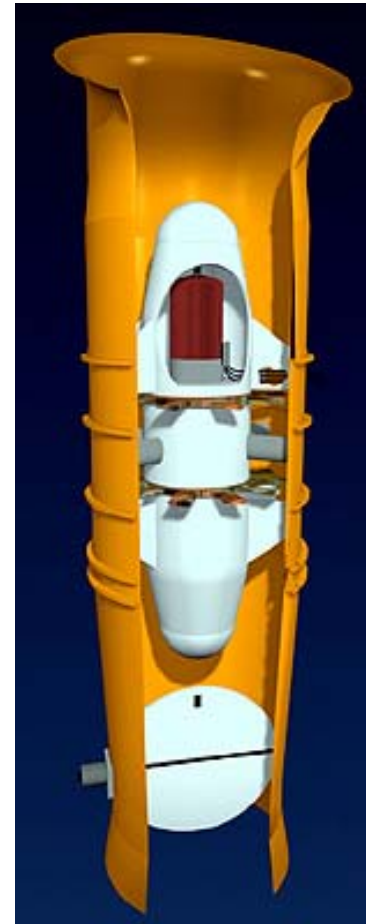
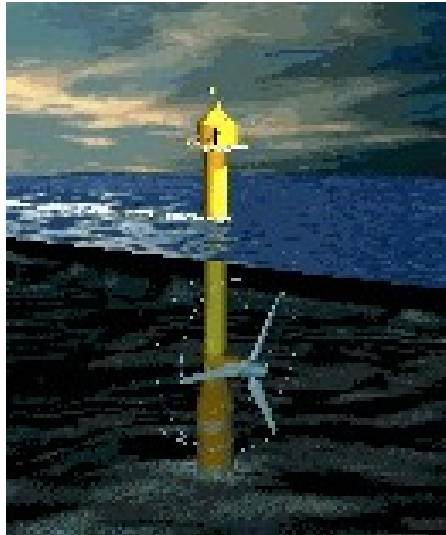
- 1. Hauteur de chute faible: rendement thermodynamique décevant (2<sup>ème</sup> loi).**
- 2. Peu de sites naturels viables dans le monde.**
- 3. Travaux d'aménagement des estuaires pharaoniques, coûteux et impacts négatifs sur l'environnement (Exemple: Baie de Fundy).**

# VAGUES: PRINCIPE



**Énergie potentielle de la vague transformée en énergie cinétique de rotation.**

# VAGUES: SYSTÈMES

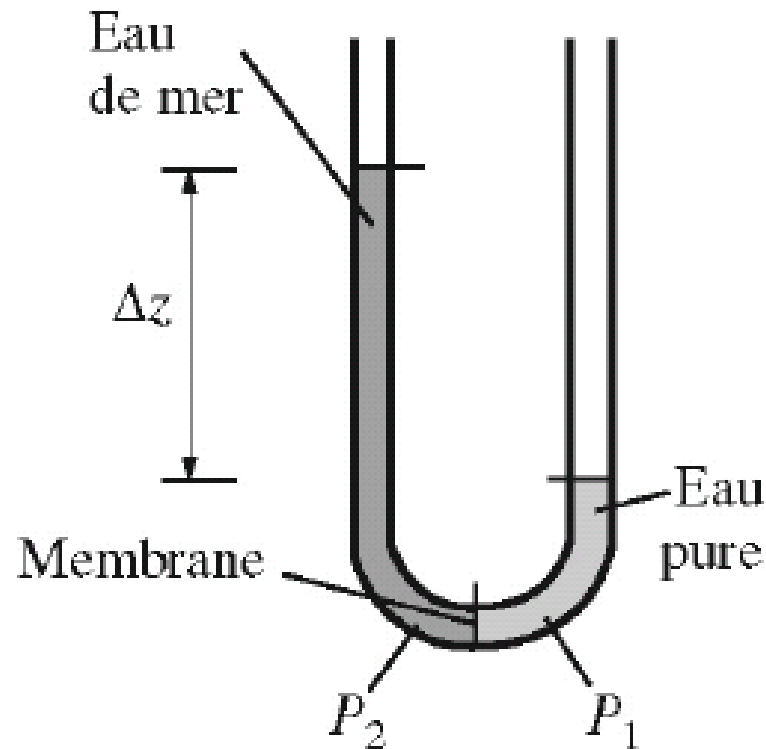


# **VAGUES: INCONVÉNIENTS**

- 1. Hauteur de chute faible: rendement thermodynamique décevant (2<sup>ème</sup> loi).**
- 2. Faible production d'électricité.**
- 3. Comportement imprévisible des vagues.**



# Dessalement de l'eau de mer: Osmose inverse



**Du travail est  
consommé pour  
séparer l'eau douce de  
l'eau salée**

$$\Delta P = P_2 - P_1$$

# Mélange d'eau douce à l'eau salée

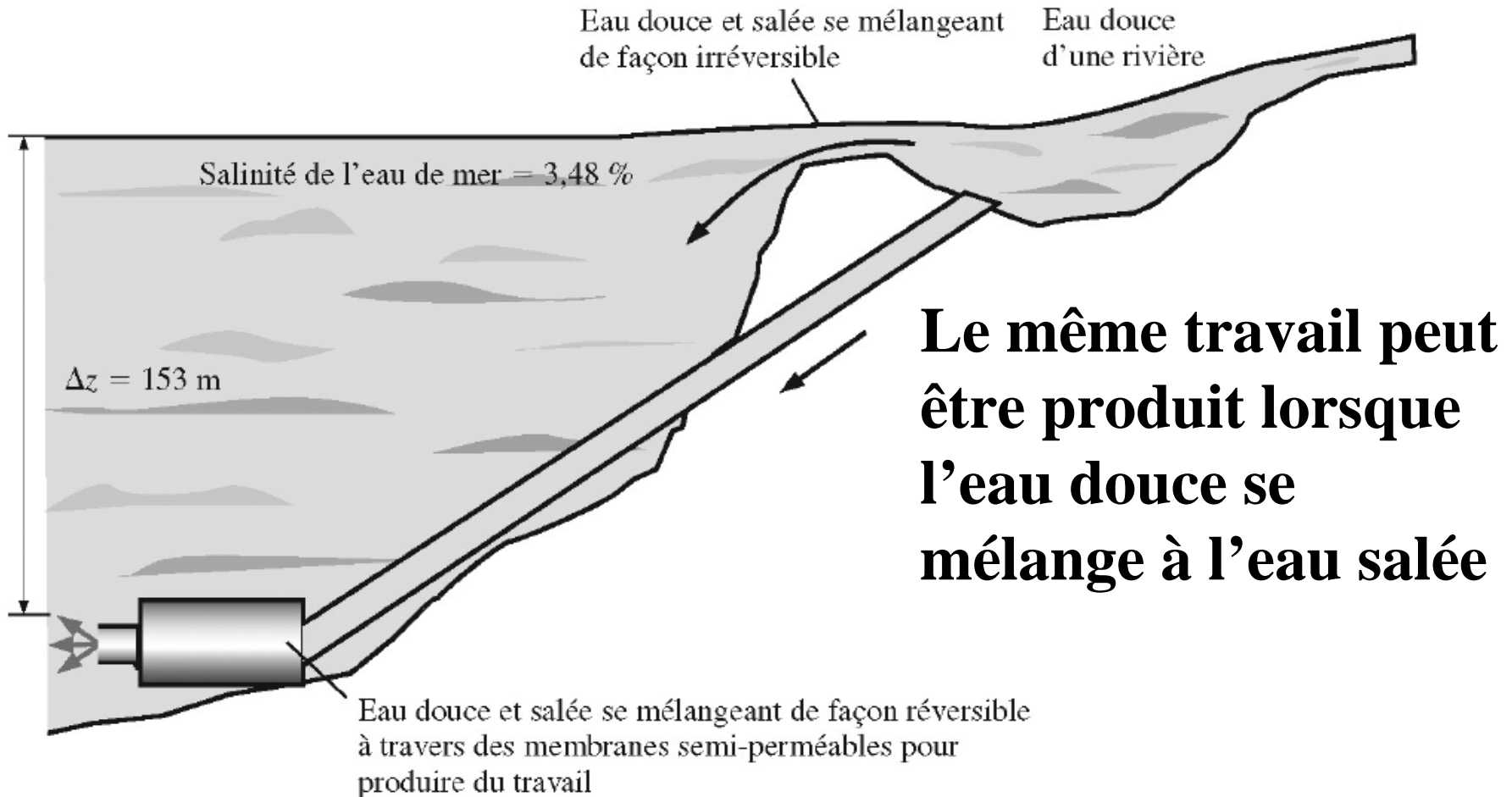


FIGURE 13.20

Dispositif fait de membranes semi-perméables qui produit du travail en mélangeant de façon réversible de l'eau douce provenant d'une rivière à l'eau de mer.