



# L'énergie des mers





# Sommaire

1. L'énergie marémotrice
2. L'énergie des courants marins
3. L'énergie houlomotrice
4. L'énergie thermique des mers



# I - L'Énergie marémotrice

Phénomène des marées → Attraction lunaire

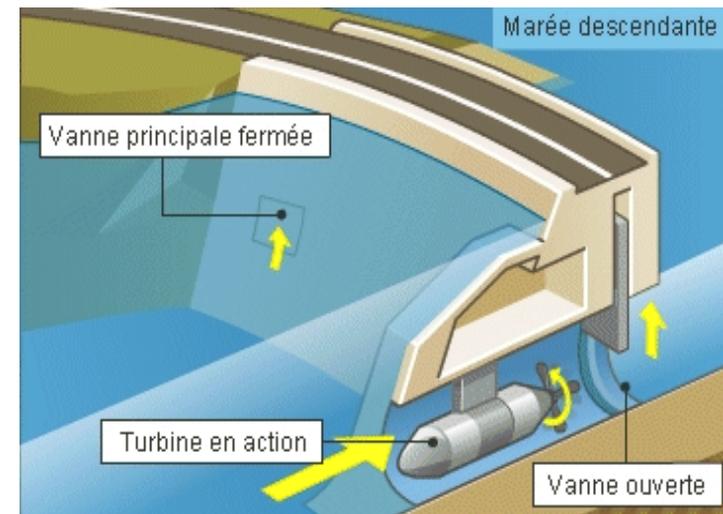
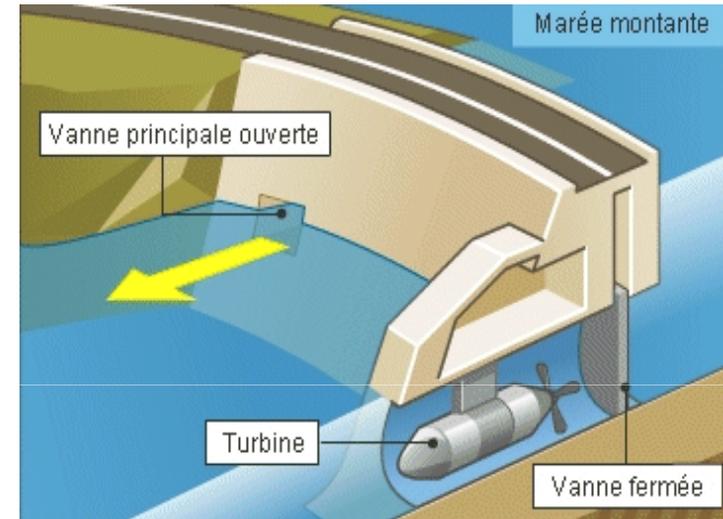
Principe d'utilisation de l'énergie :

- Exploitation de la variation du niveau de la mer

Exemple de centrale marémotrice :



Centrale de la Rance en Ille-et-Vilaine





# Analyse

## Avantages :

- Production prévisible (en fonction des marées)
- Risque d'accident technologique ( rupture du barrage ) quasiment nul
- Technologie éprouvée

## Inconvénients :

- Fonctionnement intermittent
- Bouversements de l'écosystème local
- Faible potentiel à l'échelle de l'humanité

## Potentiel de l'énergie marémotrice :

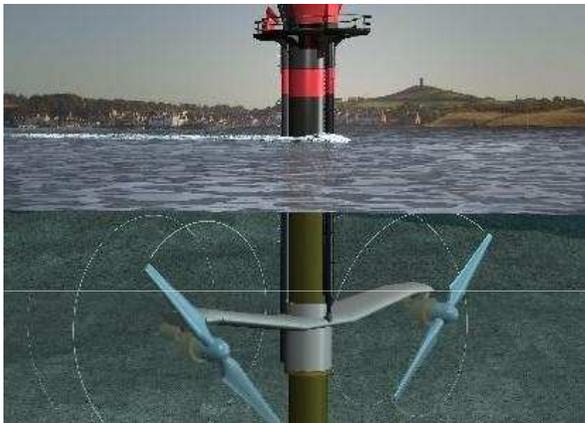
800 TWh → consommation mondiale 20 000 TWh



## II - L'Énergie des courants marins



### Hydroliennes



Projet d'envergure mondiale : 48TWh/an

Constitution : turbine, générateur ( différentes technologies )

Énergie cinétique

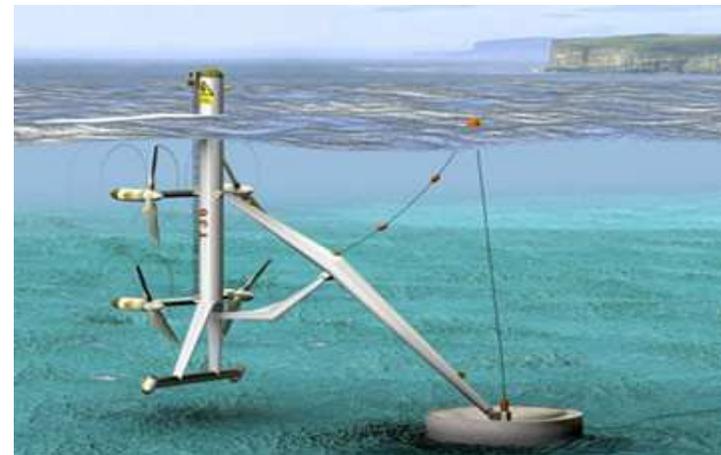
$$E_c = \mu * v^2 * V / 2$$

Vitesse

5m/s

masse volumique

$$\mu_{eau} = 800 * \mu_{air}$$



Potentiel de l'énergie des courants marins :

400 à 800 TWh → consommation mondiale 20 000 TWh



## Avantages :

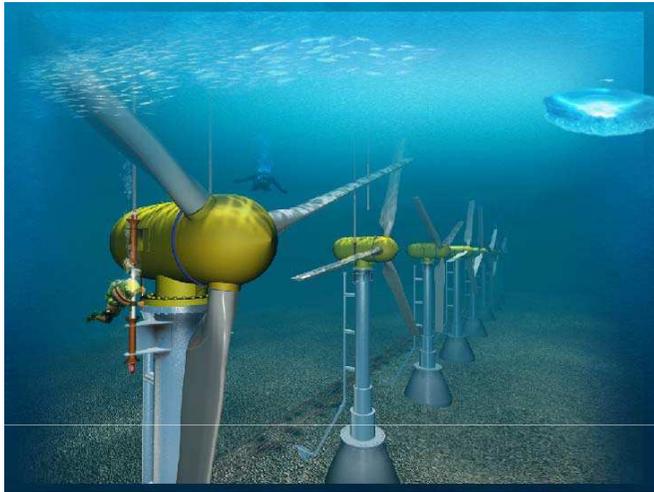
- Courants de marées prévisibles
- Rentabilisée en 4 ans
- Pas de pollution
- Courant alternatifs



## Difficultés rencontrées :

- corrosion
- pêche
- installation : 3,8M€/MW ( éolienne : 2,8)
- Accès et entretien
- Sédimentation
- Distribution

## Exemple : Projet de Hammerfest Strom AS (Norvège)



### Caractéristiques :

- Vitesse courants : 1,8 m/s
- Profondeur : 50 m
- Diamètre turbine : 20 m
- Hauteur dispositif : 30 m

Coût projet      5,5 M€

Puissance      300 kW





## III - L'Énergie houlomotrice



Energie cinétique et potentielle  
des vagues



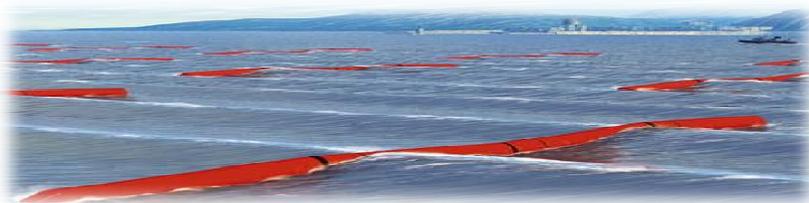
Une des énergies renouvelables  
les plus dense

Solaire	150 W/m	Surface horizontale au sol
Eolien	400 W/m	Surface verticale à 50 m de hauteur
Houle	2500 W/m	Surface verticale entre 0 et 20 m de profondeur

*Comparaison des densités  
de puissance moyennes de diverses énergies renouvelables*



## Exemple: le « Pelamis »



➔ Perpendiculaire à la crête des vagues



➔ Longueur : 140m  
Diamètre : 3.5m  
Poids : 750 tonnes  
Puissance : 750 kW

➔ Exploitation en offshore





## Analyse



Une technologie encore en développement



Un rendement énergétique trop faible à l'heure actuelle pour un développement à grande échelle.

1.5 x



Potentiel de l'énergie houlomotrice :

4000 à 40 000 TWh → consommation mondiale 20 000 TWh

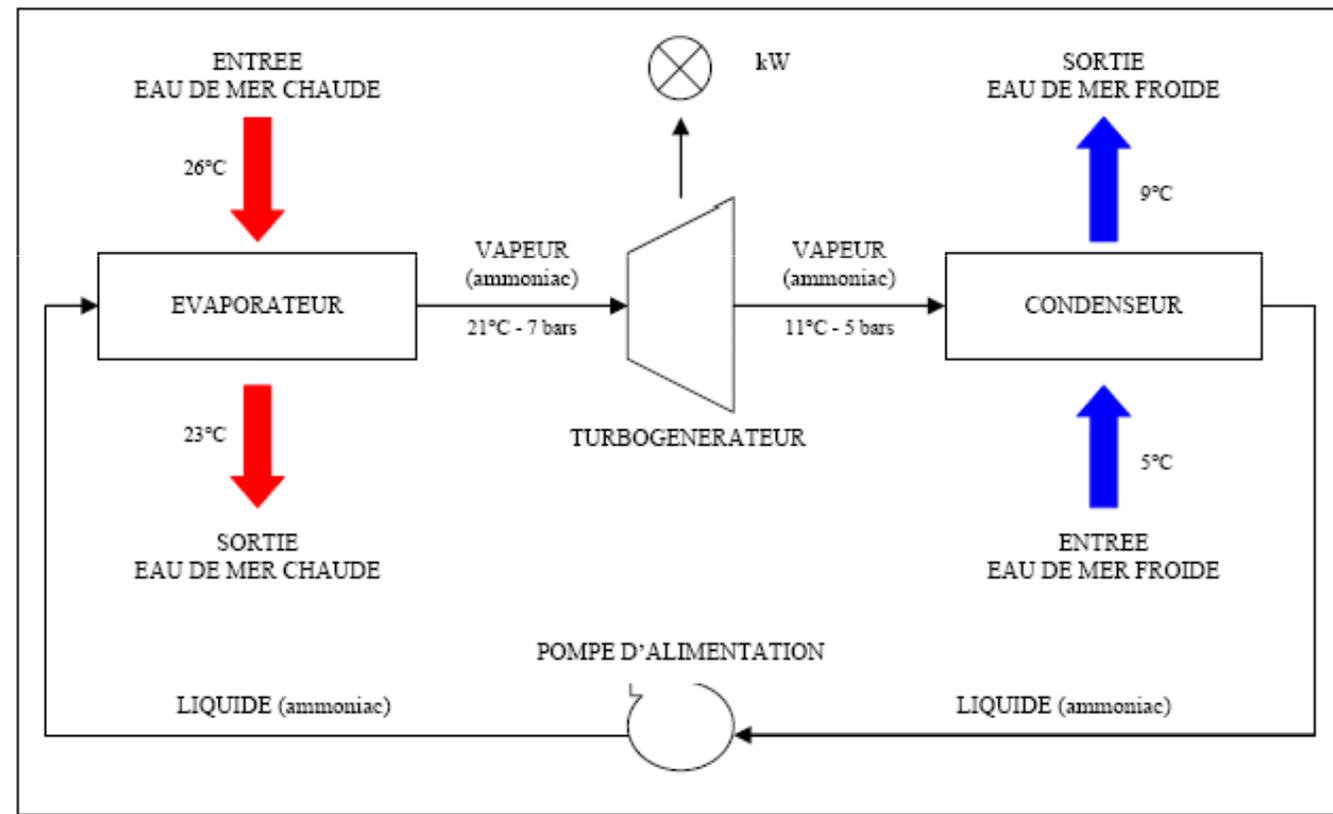


# IV - Énergie thermique des mers

Principe : Utilisation du gradient de température entre eaux profondes et eaux de surface

Cycle fermé :  
Utilisation de l'ammoniac dans un cycle thermodynamique

- D'autres cycles :
- Cycle ouvert
  - Cycle hybride



*Cycle fermé*



# Analyse

## Avantages :

- Fort potentiel à l'échelle de la planète
- Possibilité de production d'eau potable

## Inconvénients :

- Coût de mise en œuvre
- Impact sur l'écosystème ?

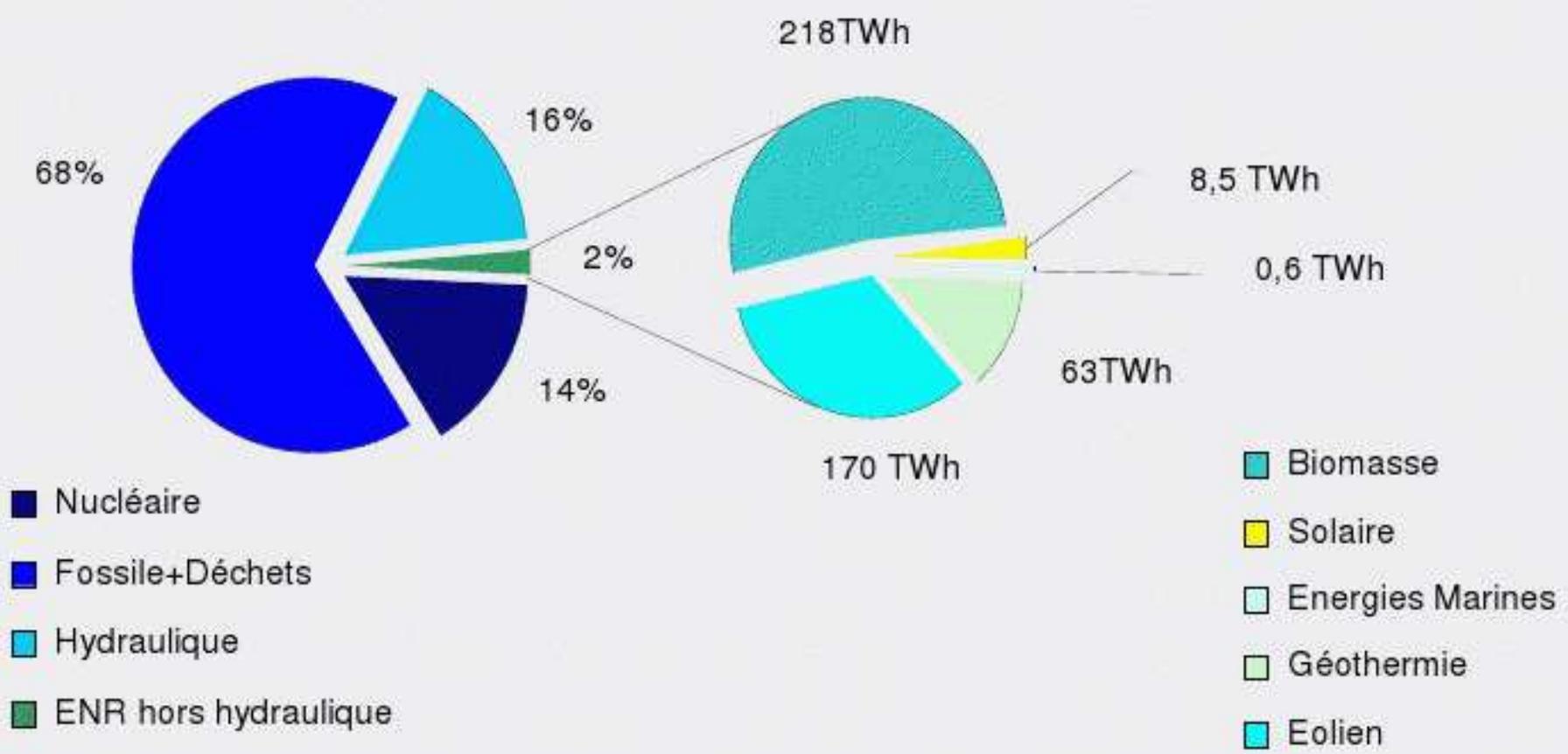
## Potentiel de l'énergie thermique des mers :

100 000 TWh → consommation mondiale 20 000 TWh



# Production Electrique Mondiale 2007

20 000 TWh



- Nucléaire
- Fossile+Déchets
- Hydraulique
- ENR hors hydraulique

- Biomasse
- Solaire
- Energies Marines
- Géothermie
- Eolien



# Conclusion

