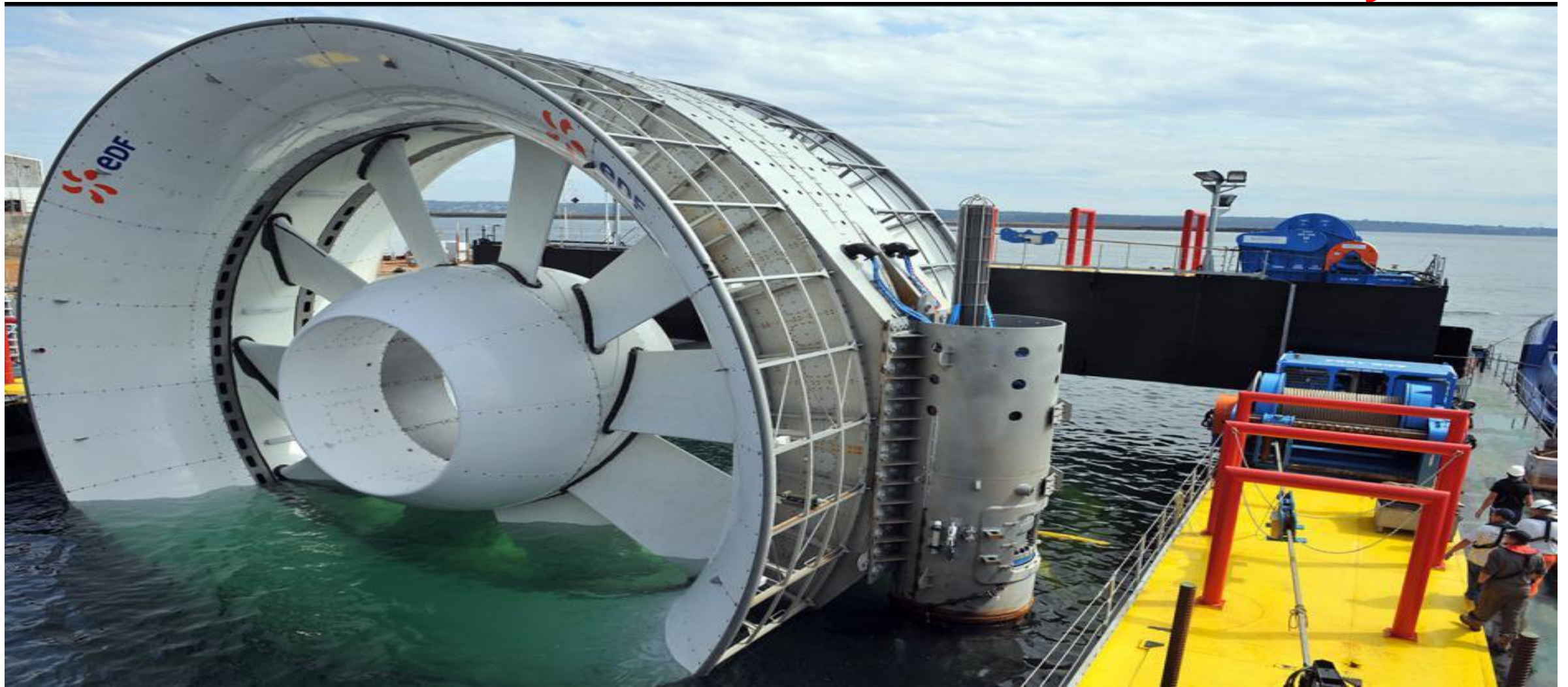



LES DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'ÉNERGIES MARINES





LES ÉNERGIES MARINES **RENOUVELABLES,
QUE L'ON APPELLE PARFOIS « **ÉNERGIES
BLEUES** », SONT CLASSÉES EN PLUSIEURS
CATÉGORIES, SELON LES CARACTÉRISTIQUES DE
L'OCÉAN QU'ELLES UTILISENT, QU'IL S'AGISSE DE:**



- **SES MOUVEMENTS,**

- **DE SA CHALEUR,**

- **DE SA SALINITÉ.**



**On distingue parmi les énergies dites
marines :**

I. L'ÉNERGIE DES MARÉES= L'ÉNERGIE MARÉMOTRICE




L'ENERGIE MAREMOTRICE

- **L'énergie marémotrice est une énergie renouvelable et propre** produite en captant l'énergie des marées. Elle exploite les mouvements (montants et descendants) de masses d'eau liés à **l'attraction de la Lune et du Soleil.**

Le principe des usines marémotrices= barrages hydroélectriques:

- **Un barrage construit sur l'estuaire d'un fleuve, laisse passer les eaux de mer 2 fois par jour, à marées montantes et descendantes, permettant ainsi à des turbines de produire de l'électricité grâce à un générateur.**



A marée montante, l'eau passe à travers une vanne principale puis, quand la marée commence à descendre, la vanne principale se ferme mais une autre vanne, où se trouve la turbine s'ouvre et l'eau en retournant vers la mer fait tourner la pale de la turbine, ceci produit de l'énergie électrique grâce à un alternateur.

Marée montante

Vanne principale ouverte

Turbine

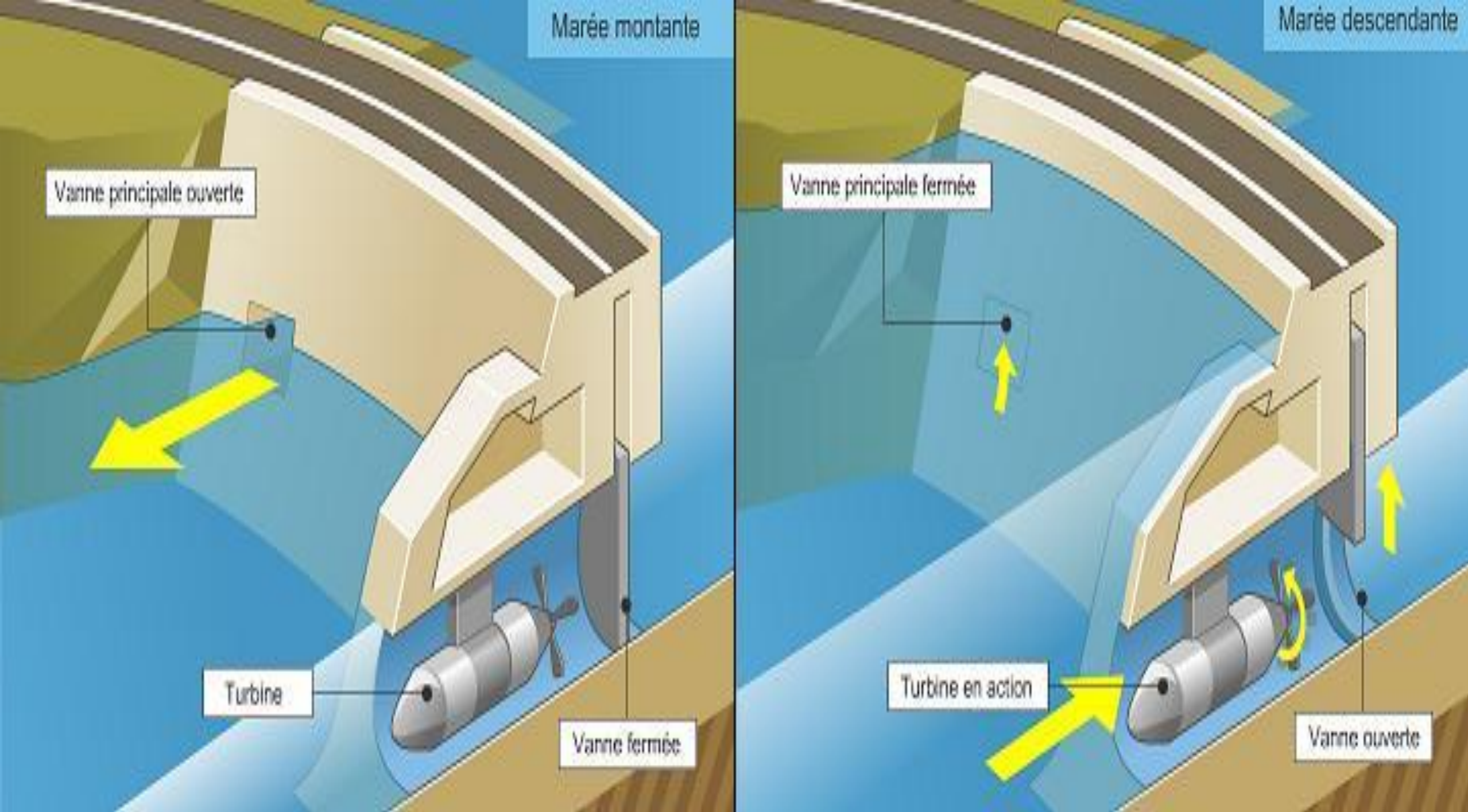
Vanne fermée

Marée descendante

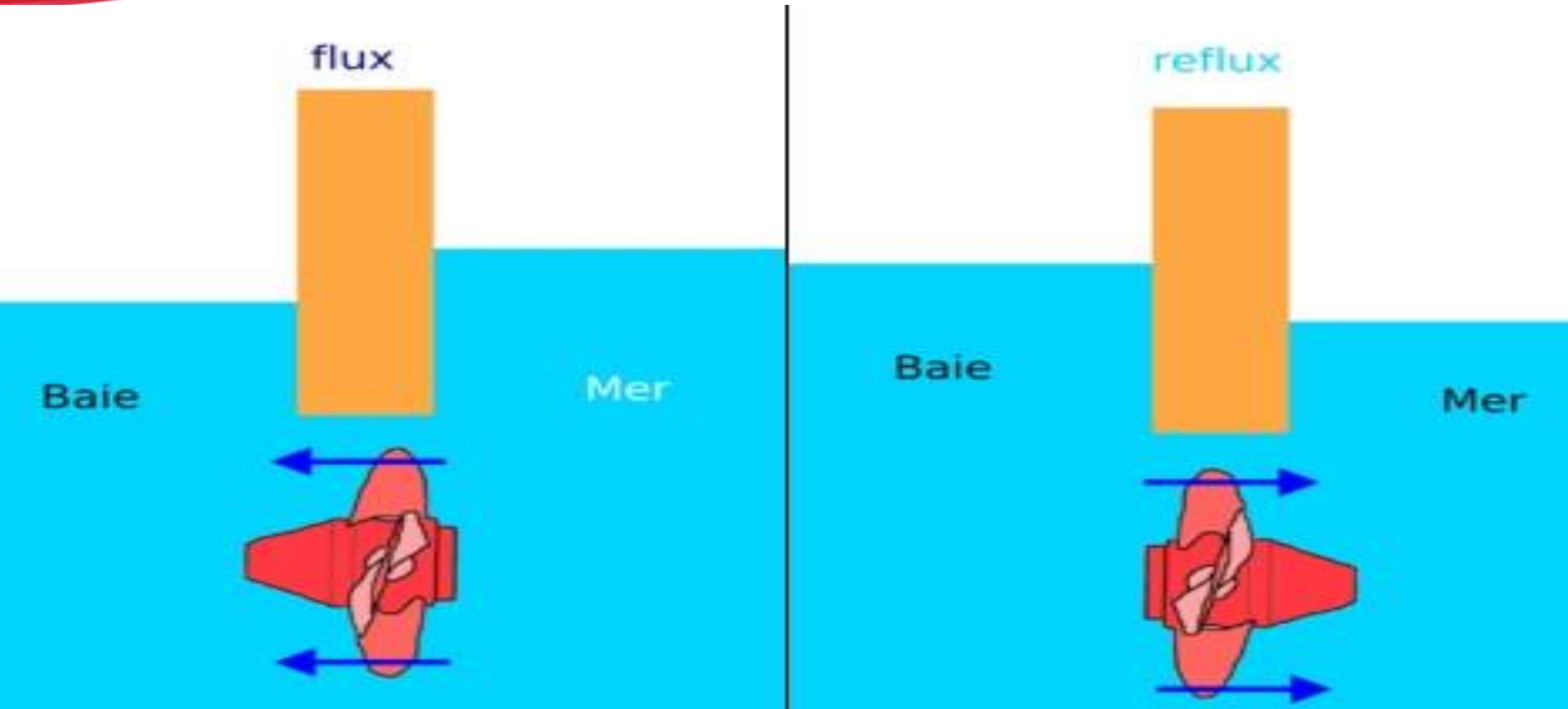
Vanne principale fermée

Turbine en action

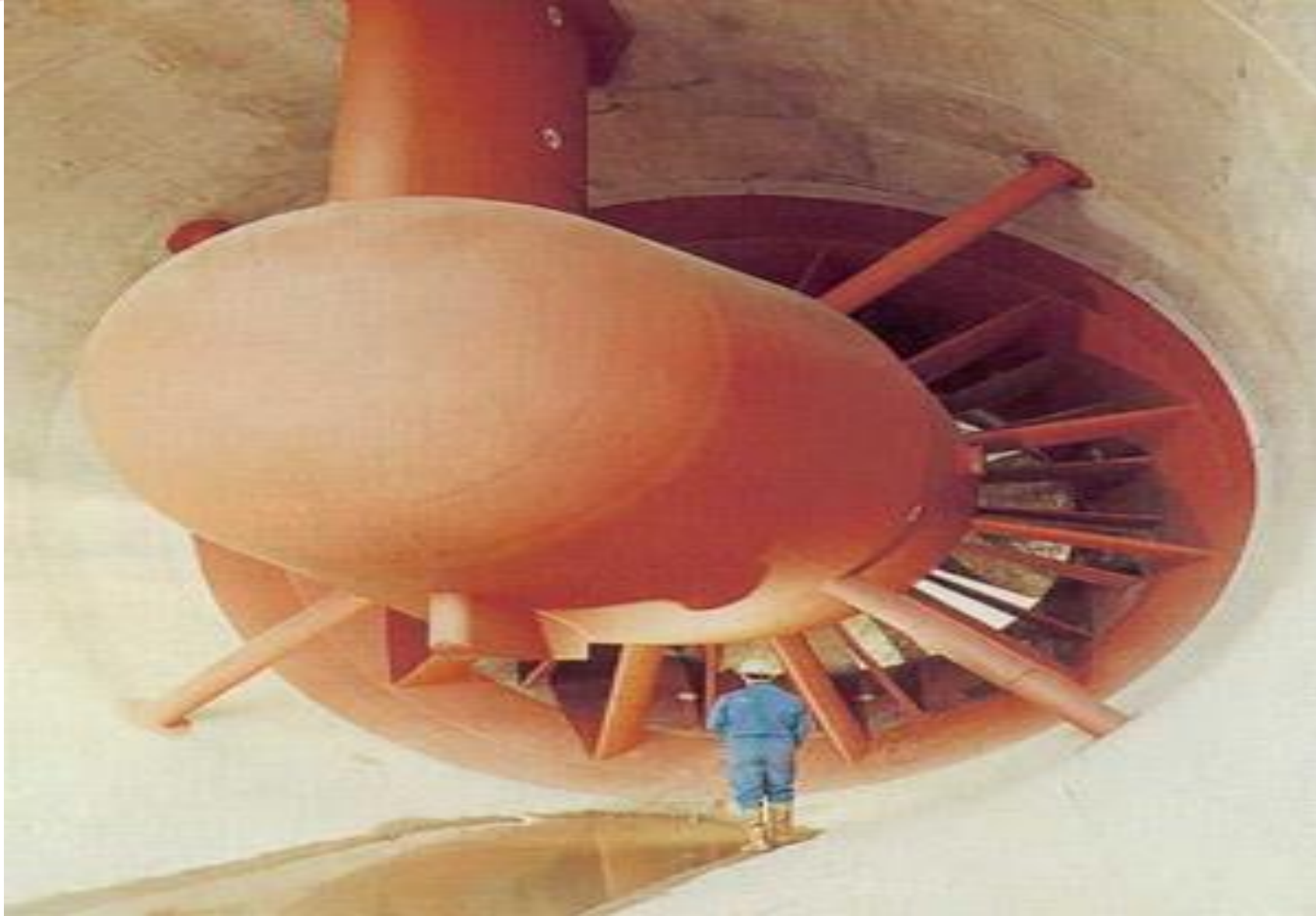
Vanne ouverte



TURBINES



TURBINE





L'ÉNERGIE MARÉMOTRICE DU FUTUR





II. L'ÉNERGIE DES VAGUES = ÉNERGIE HOULOMOTRICE : L'UTILISATION DU MOUVEMENT PERPÉTUEL

:

- **La force des vagues** peut actionner des systèmes mécaniques capables de produire de l'électricité. D'abord situées sur les côtes, des installations expérimentales de plus en plus grandes se déplacent maintenant vers la pleine mer.

ÉNERGIE HOULOMOTRICE

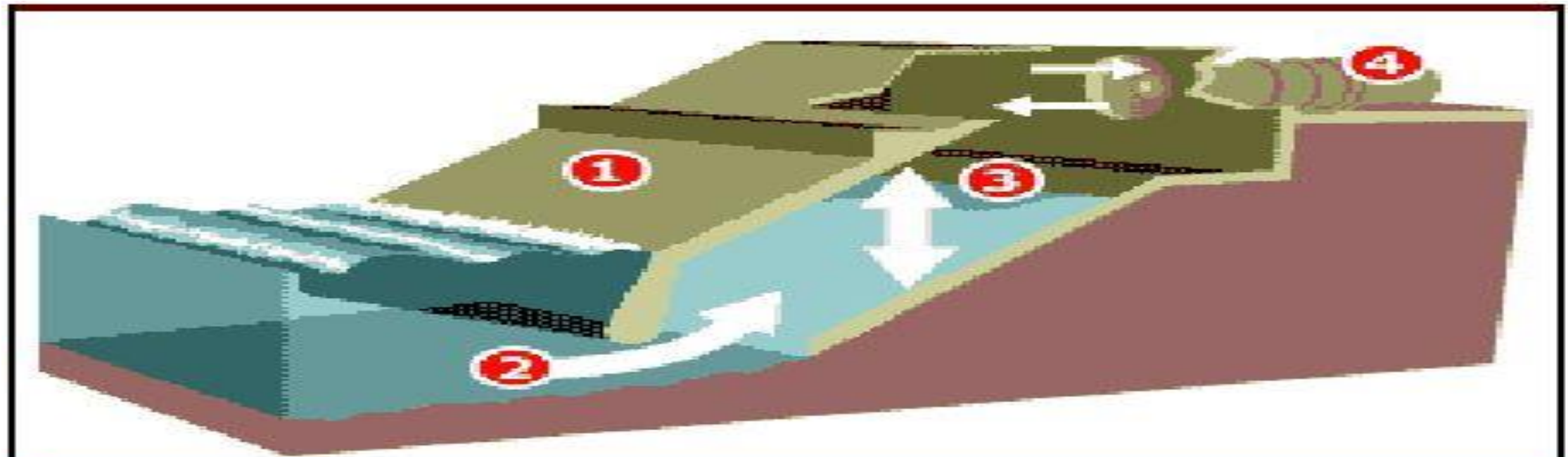




UNE DIVERSITÉ DE TECHNIQUES

Il existe plusieurs types de dispositifs pour récupérer l'énergie des vagues :

A. DES COLONNES D'EAU OSCILLANTES COTIERES qui recueillent les vagues en fin de course. L'eau entre dans un caisson où elle comprime de l'air qui fait tourner une turbine entraînant un générateur électrique ;



- 1° chambre de capture de la vague placée dans la roche
- 2° la puissance de la vagues pousse l'eau dans la chambre
- 3° la colonne d'eau oscillante (OWC) comprime et décompresse alternativement l'air contenu dans la chambre
- 4° la pression exercée sur l'air contenu dans la chambre par la OWC fait entrer de l'air dans la turbine et fait fonctionner un générateur, créant ainsi de l'énergie.

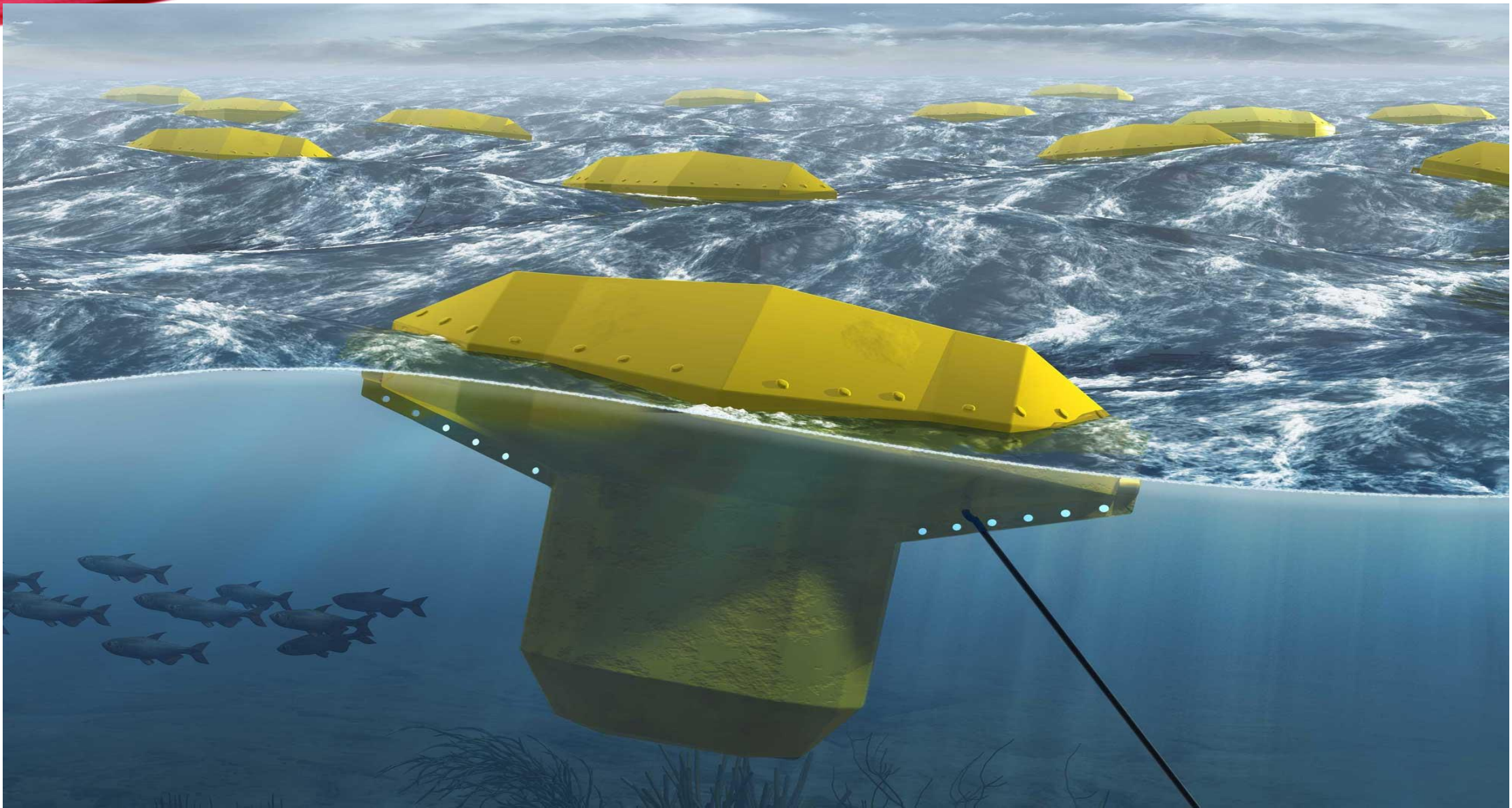
turbine et générateur


chambre



air

B. DES COLONNES D'EAU OSCILLANTES IMMERGÉES:





Des bouées sous-marines en mouvement qui montent, descendent et tanguent au gré des vagues. Ancrées dans les fonds marins, leur mouvement actionne un piston qui aspire de l'eau de mer dans une turbine ou comprime de l'air ou de l'huile qui va faire tourner un moteur et entraîner un générateur d'électricité.

C. Ou bien un nouveau prototype: *Systeme Électrique Autonome de Récupération de l'Energie des Vagues (SEAREV)* : il renferme à l'intérieur une roue pendulaire (munie donc d'un contre poids afin de toujours rester dans la même position, un jeu de piston et évidemment un alternateur) Il se balance au rythme des vagues et capte ainsi leur énergie. Il utilise donc leur oscillation.

Réservoir de
stockage

Moteur hydraulique



Arbre

Alternateur

Réservoir
d'huile
à basse
pression


Le frein à disque
bloque
la roue
pendulaire



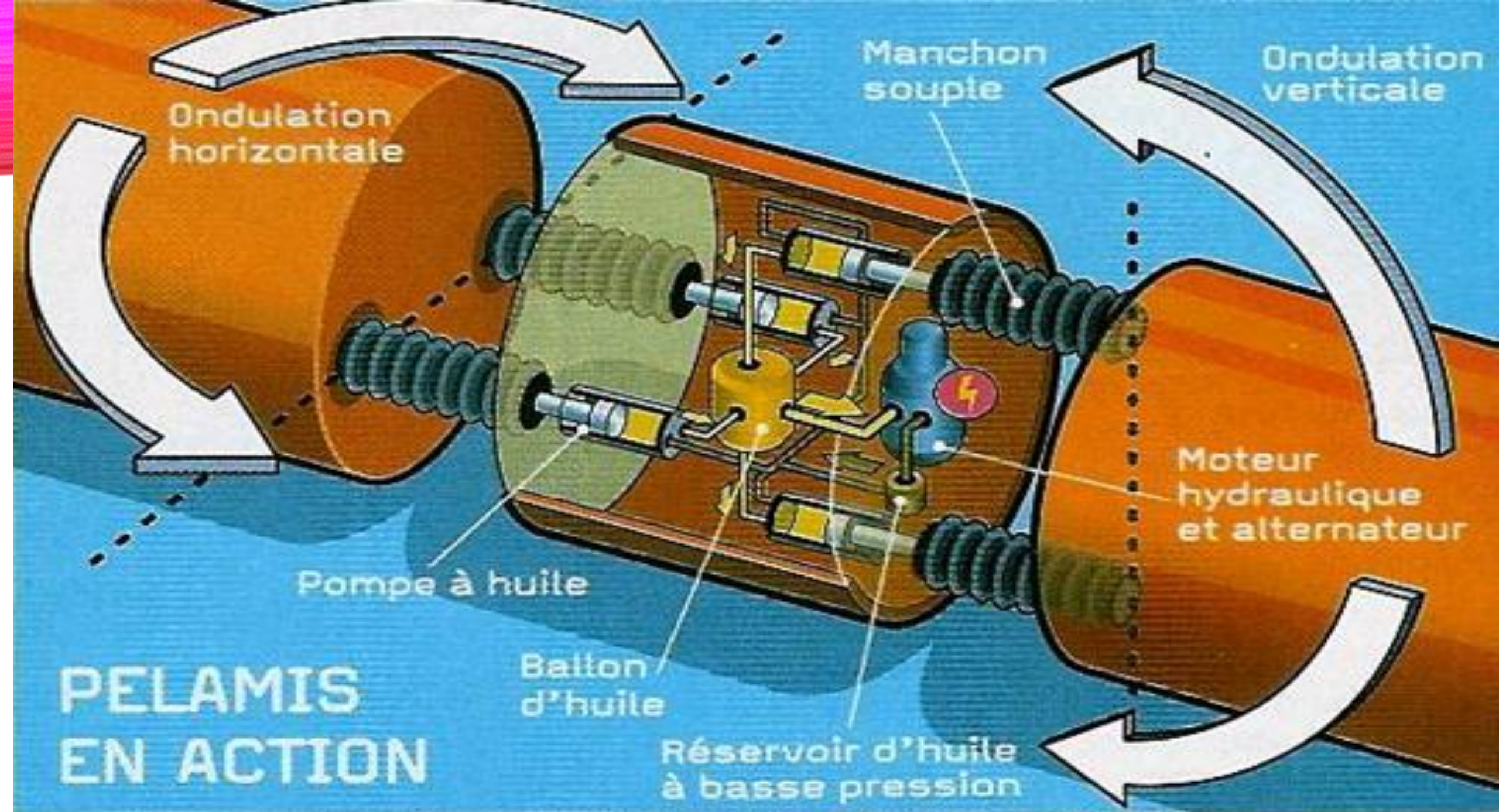
-  Huile sous
haute pression
-  Huile sous
basse pression

D. LA CHAÎNE FLOTTANTE ARTICULÉE: Les articulations s'occupent d'exploiter l'énergie de la houle grâce à des moteurs hydrauliques





DES CAISSENS FLOTTANTS reliés entre eux par des charnières articulées, formant une sorte de « serpent pélamis ». Les vagues déplacent les caissons selon leurs mouvements. L'énergie est récupérée au niveau des articulations mobiles entre chaque caisson grâce à des pistons actionnant des pompes à huile sous pression.



III. L'ÉNERGIE DES COURANTS MARINS :

**Elle est, sous la surface des eaux,
comparable à celle du vent au-dessus.
Pour la capter, on a recours à des
hydroliennes, sortes de grandes hélices
arrimées au fond marin.**

Les hydroliennes

Il est possible de générer de l'énergie grâce aux courants marins : l'hydrolienne.

Générateur l'électricité est ensuite transportée par un câble vers la côte

20 mètres de profondeur

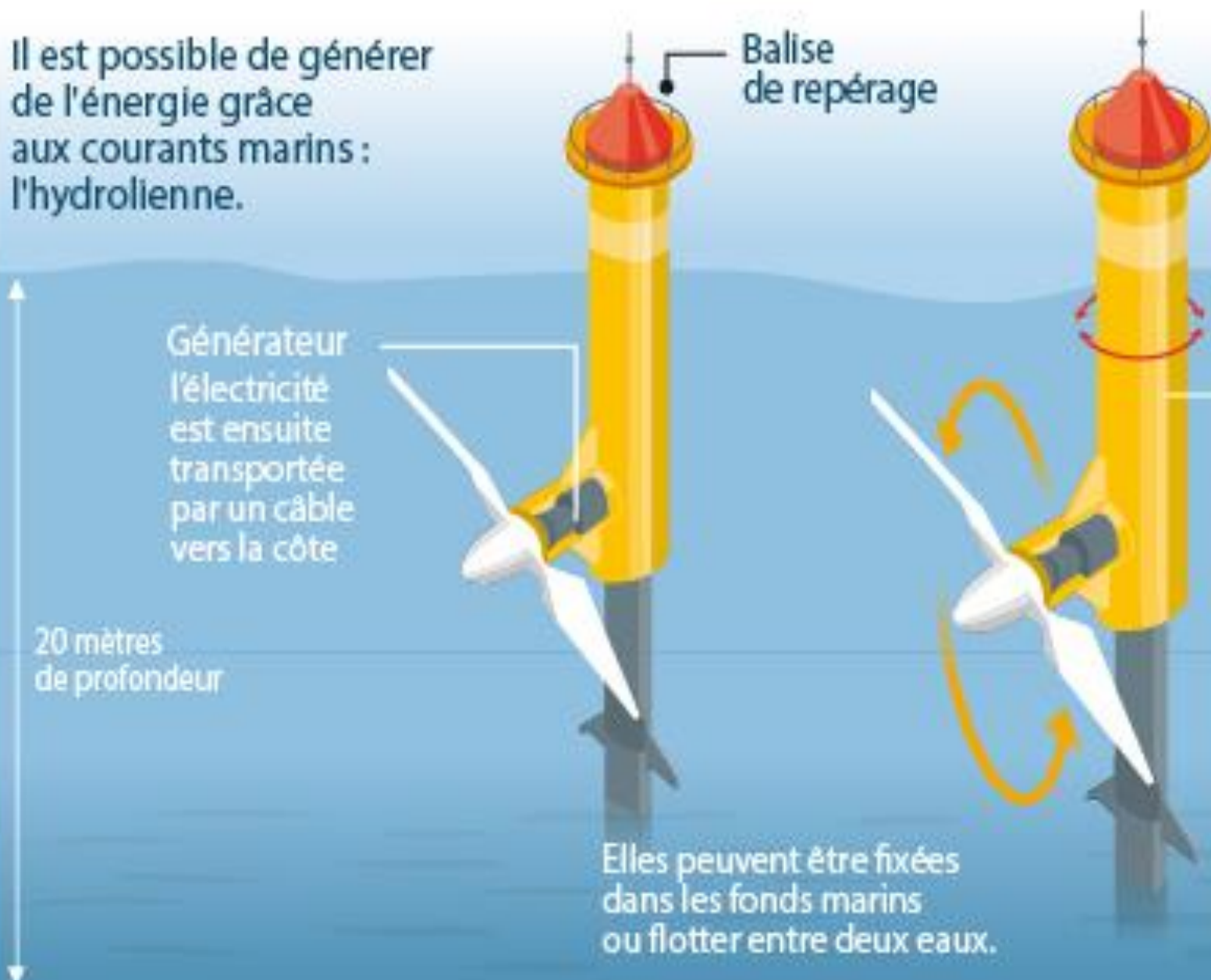
Balise de repérage

En Norvège, des hydroliennes ont été installées en 2003 dans le détroit de Hammerfest où les courants atteignent les 6,5 km/h. Le diamètre de la turbine est de 20m et la hauteur du dispositif de 30m.

Pilier Rotatif pour orienter l'hélice dans le sens du courant.

Elles peuvent être fixées dans les fonds marins ou flotter entre deux eaux.

En Europe, le potentiel hydrolien est estimé entre 18 et 35 TWh/an. Le Royaume-Uni, la France et la Norvège sont les pays les mieux situés pour profiter du dispositif.









IV. L'ÉNERGIE MARINE THERMIQUE :

La mer est une énorme réserve de chaleur. La différence de température entre eaux de surface et eaux profondes dans les régions intertropicales peut être utilisée pour produire de la vapeur.



Pour provoquer cette **vaporisation, le fluide choisi doit avoir **un point d'ébullition** assez bas, compris entre la température de l'eau de mer chaude et celle de l'eau de mer froide. Il peut, par exemple, s'agir **d'ammoniac NH₃ qui passe à pression normale de l'état liquide à l'état gazeux à 15 °C.****



Sous l'effet de l'eau de mer chaude pompée en surface, le fluide va changer d'état dans un évaporateur. Le gaz actionne alors un turbogénérateur pour produire de l'électricité, puis retourne à l'état liquide dans un condenseur en contact avec l'eau de mer froide pompée en profondeur.

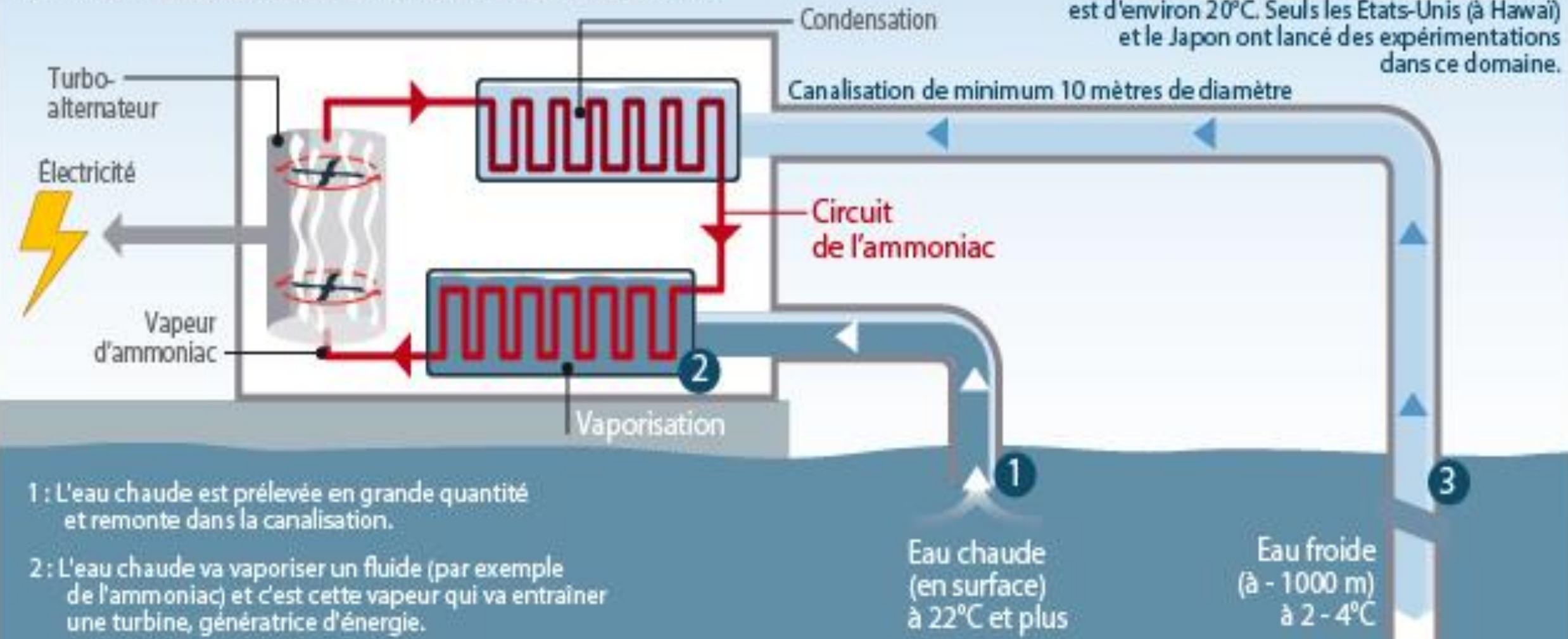


L'ÉNERGIE MARINE THERMIQUE

L'énergie thermique des océans

La chaleur des océans peut servir à produire de l'énergie.
Cependant, les installations restent coûteuses et le rendement faible.

Ce système n'est exploitable que dans les zones intertropicales où la différence entre les eaux est d'environ 20°C. Seuls les États-Unis (à Hawaï) et le Japon ont lancé des expérimentations dans ce domaine.





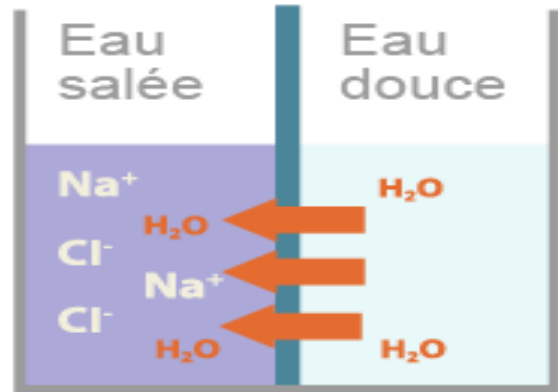
V. L'ENERGIE OSMOTIQUE:

Cette technique, la plus surprenante, exploite, à travers une membrane, le mouvement de l'eau entre une réserve salée et une réserve douce.

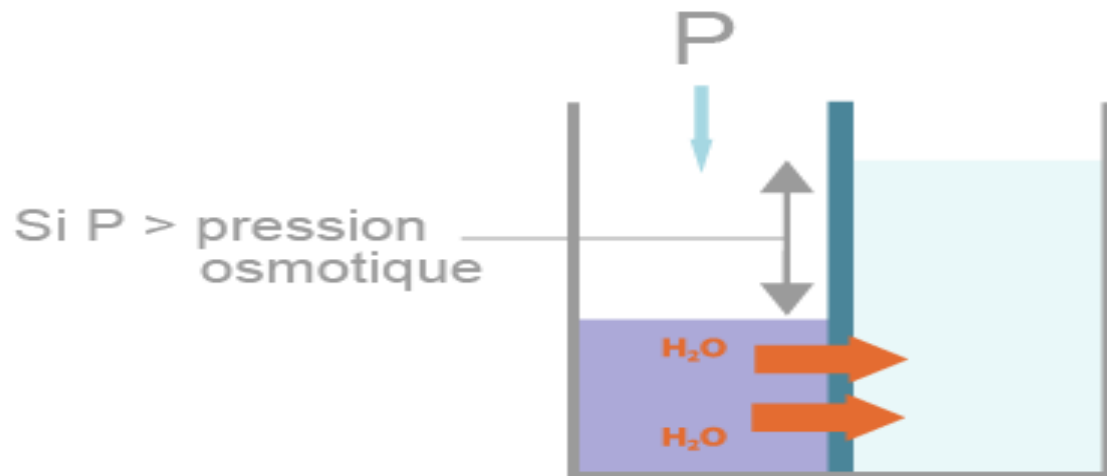
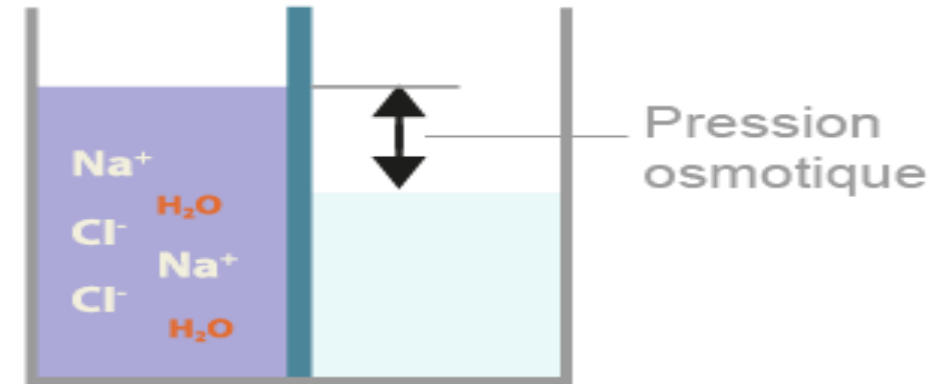
L'EAU SALÉE, MOTEUR DE L'ÉNERGIE OSMOTIQUE

- **Utiliser la salinité des océans pour produire de l'électricité ? Cette idée a commencé à germer en Norvège, avec la première centrale osmotique au monde. L'heure est encore aux expérimentations.**

PRINCIPE DE L'OSMOSE



OSMOSE



OSMOSE INVERSE

UNE ÉNERGIE BASÉE SUR LE PRINCIPE DE L'OSMOSE

- **L'énergie osmotique** utilise la concentration en sels de l'eau de mer pour produire de l'électricité. L'élément clé de cette technologie est une membrane semi-perméable double face, qui possède la particularité de laisser passer l'eau, mais pas les sels minéraux. Elle est mise en contact avec de l'eau douce sur une face, et de l'eau de mer sur l'autre face. Dans cette situation, les molécules de sel attirent l'eau douce, qui migre alors vers le compartiment salé : ce phénomène s'appelle **l'osmose**. Grâce à ce mouvement d'eau, une turbine produit de l'électricité.



La réussite de cette technologie repose donc sur des membranes performantes, qui doivent avoir une bonne résistance à l'usure et attirer suffisamment d'eau pour actionner la turbine et produire de l'électricité avec un rendement optimal. Elles doivent aussi bien sûr avoir un coût acceptable.

Une centrale osmotique ne peut pas être installée n'importe où le long d'une côte.

MER

Eau salée rejetée
à la mer

Réservoir d'eau salée
avec augmentation de
pression

Turbine génératrice
d'électricité

Membrane
semi-perméable

Échangeur
de pression

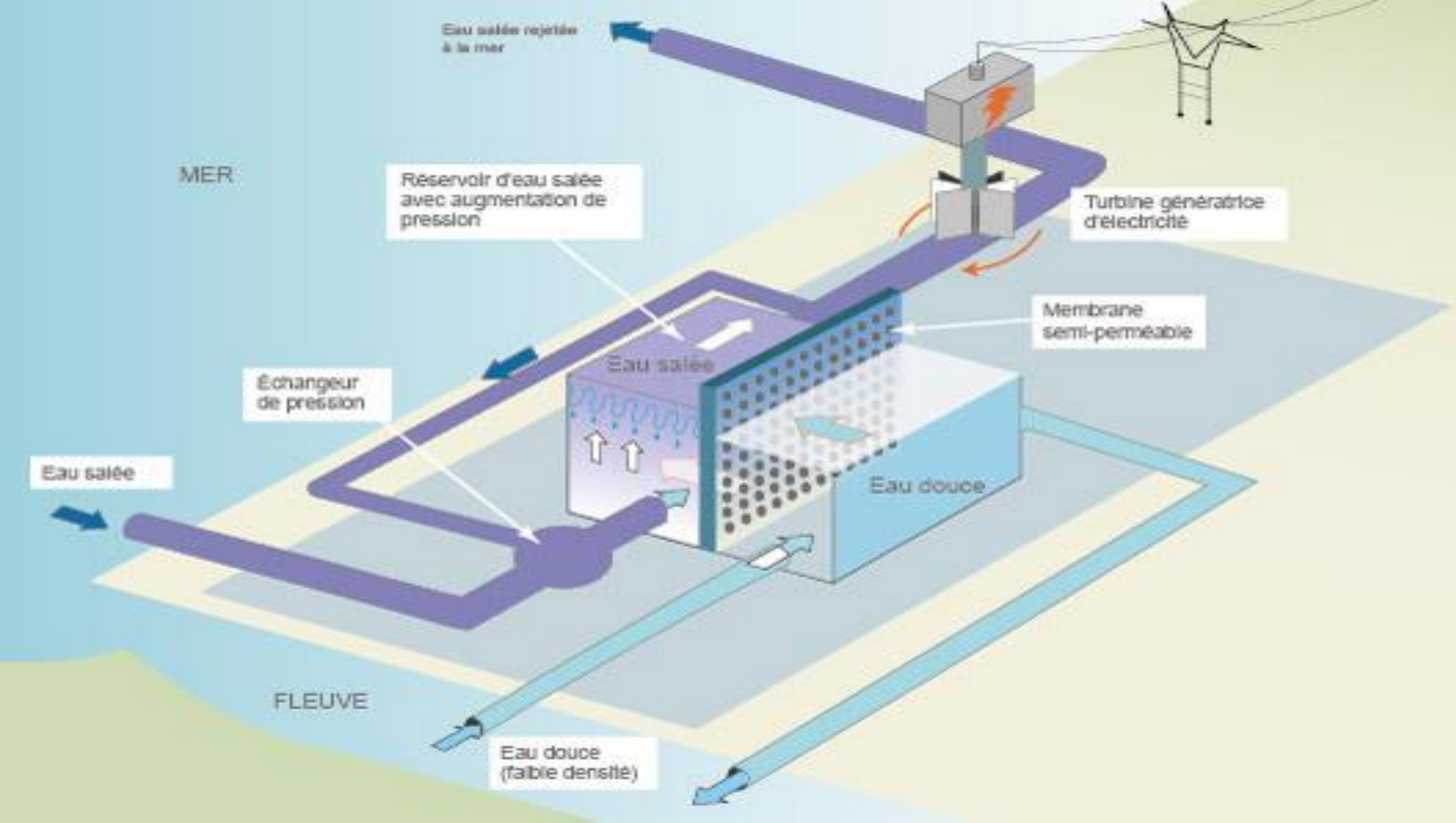
Eau salée

Eau salée

Eau douce

FLEUVE

Eau douce
(faible densité)





POUR EN SAVOIR PLUS...

