

An aerial photograph of a large concrete dam situated in a mountain valley. The dam is a curved structure that holds back a large reservoir of blue water. The surrounding landscape is rugged, with steep, forested slopes and snow-dusted peaks in the background. A small village with several buildings is located at the base of the dam, and a road winds through the valley. The sky is blue with some light clouds.

# L'énergie hydraulique

---

Mélanie Sert

Roch Fallavier

Louis Brocvielle



# Sommaire :

---

- L'énergie hydraulique : qu'est ce que c'est ?
- Etat des lieux
- Avantages / inconvénients
- Les enjeux de cette énergie
- Etude de cas : la centrale hydroélectrique de Malgovert





# Qu'est ce que l'énergie hydraulique ?

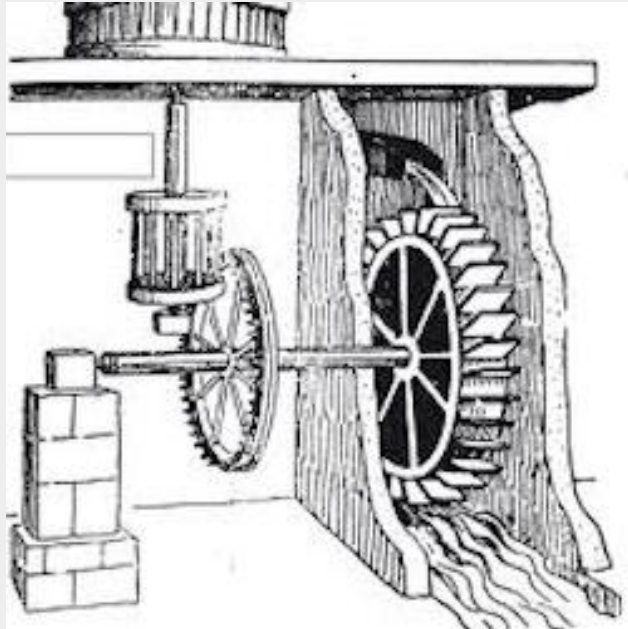
*Une énergie historique*



Energie fournie par les mouvements/la  
force de l'eau

---

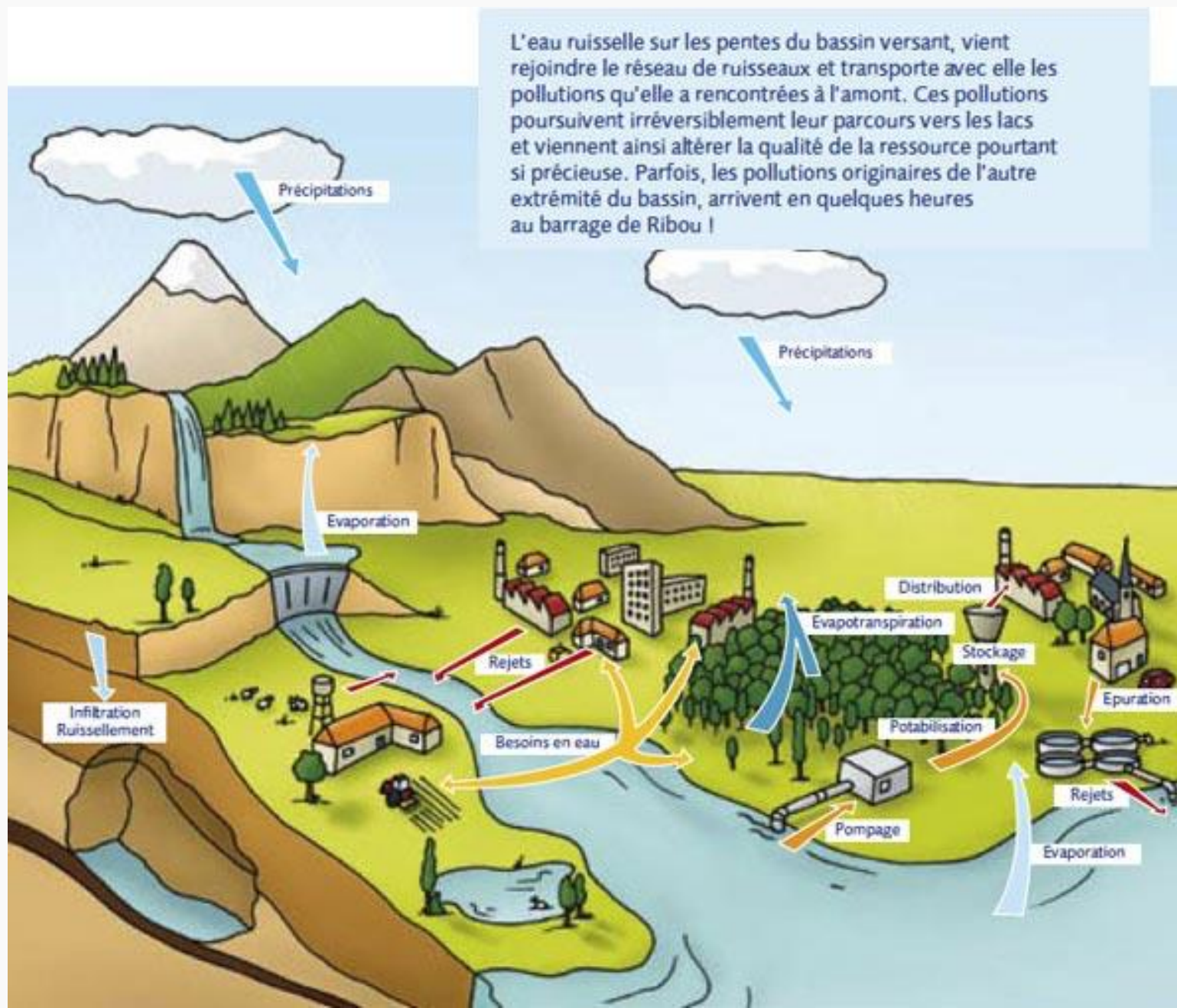
Energie hydraulique → énergie mécanique



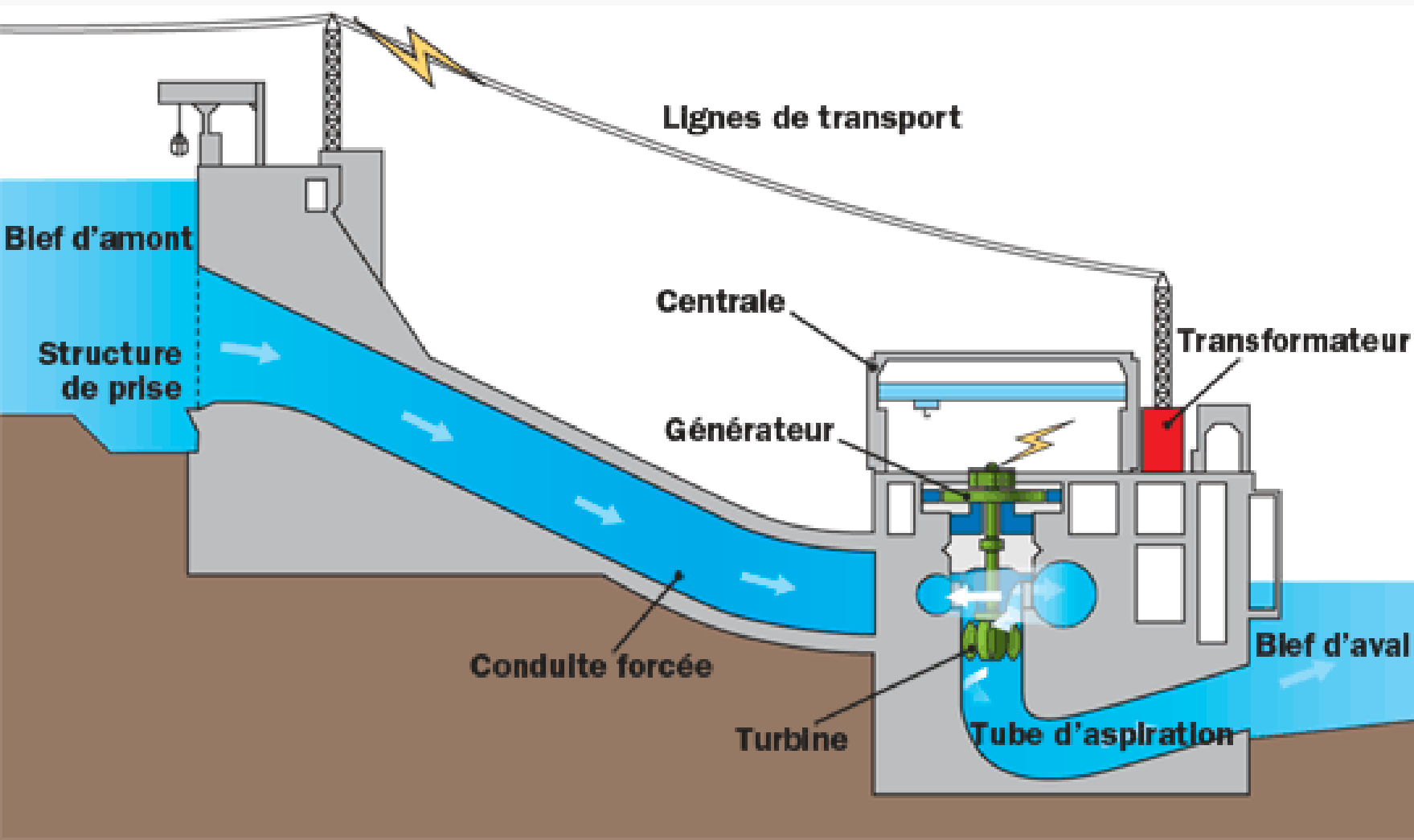




# L'énergie hydraulique



# L'énergie hydraulique



Une centrale hydraulique est composée de 3 parties :

- Le barrage qui retient l'eau
- La centrale qui produit l'électricité
- Les lignes électriques qui évacuent et transportent l'énergie électrique

# Etat des lieux

---

**433**

centrales  
hydroélectriques



Production annuelle : 53 TWh  
16 % de la production électrique  
mondiale

**58**

réacteurs



Production annuelle : 384  
milliards de kWh

**11**  
sites



Production annuelle : 5 GWh

# Etat des lieux

## Par pays, en TWh, en 2016

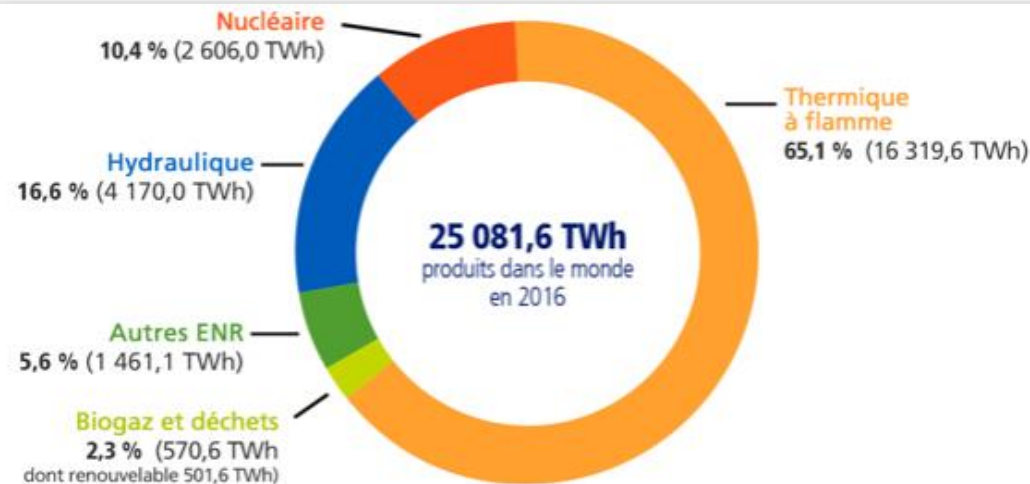
Source : International Energy Agency (IEA)

|            |         |        |
|------------|---------|--------|
| Chine      | 1193,37 | 28,62% |
| Canada     | 387,21  | 9,29%  |
| Brésil     | 380,91  | 9,13%  |
| Etats-Unis | 292,11  | 7,00%  |
| Russie     | 186,64  | 4,48%  |
| Inde       | 137,53  | 3,30%  |
| Norvège    | 144,01  | 3,45%  |
| Japon      | 85,08   | 2,04%  |
| Vénézuela  | 67,63   | 1,62%  |
| France     | 64,89   | 1,56%  |

10

Principaux pays producteurs d'électricité  
d'origine hydraulique en 2016

© EDF



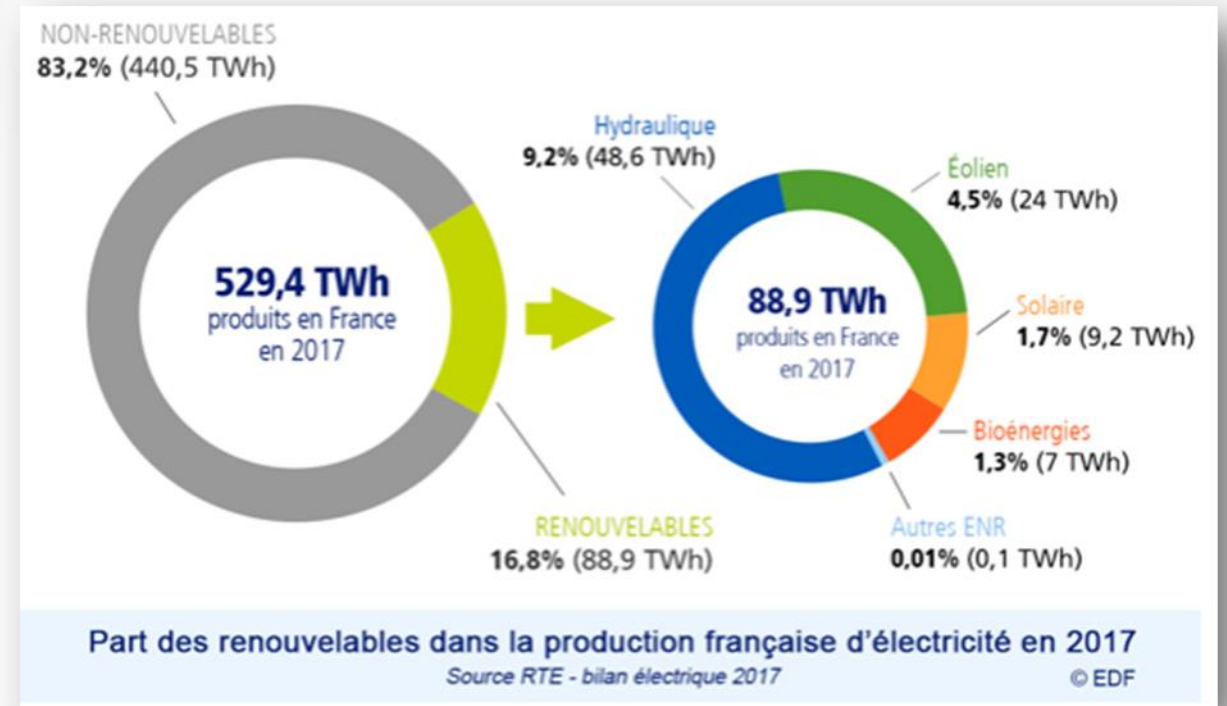
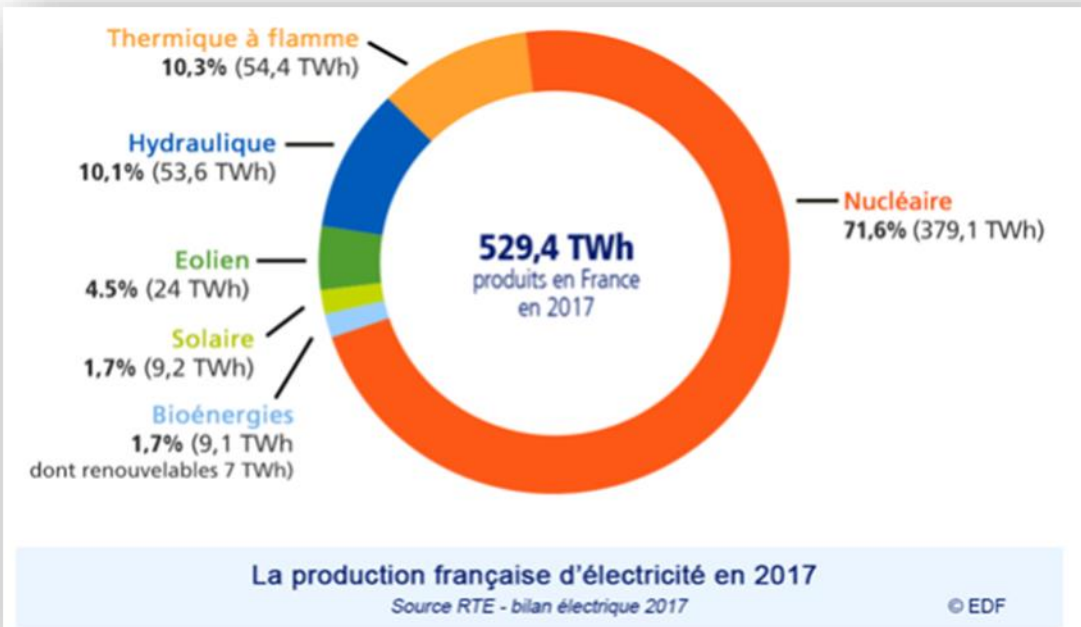
## La production mondiale d'électricité en 2016

Source : International Energy Agency (IEA)

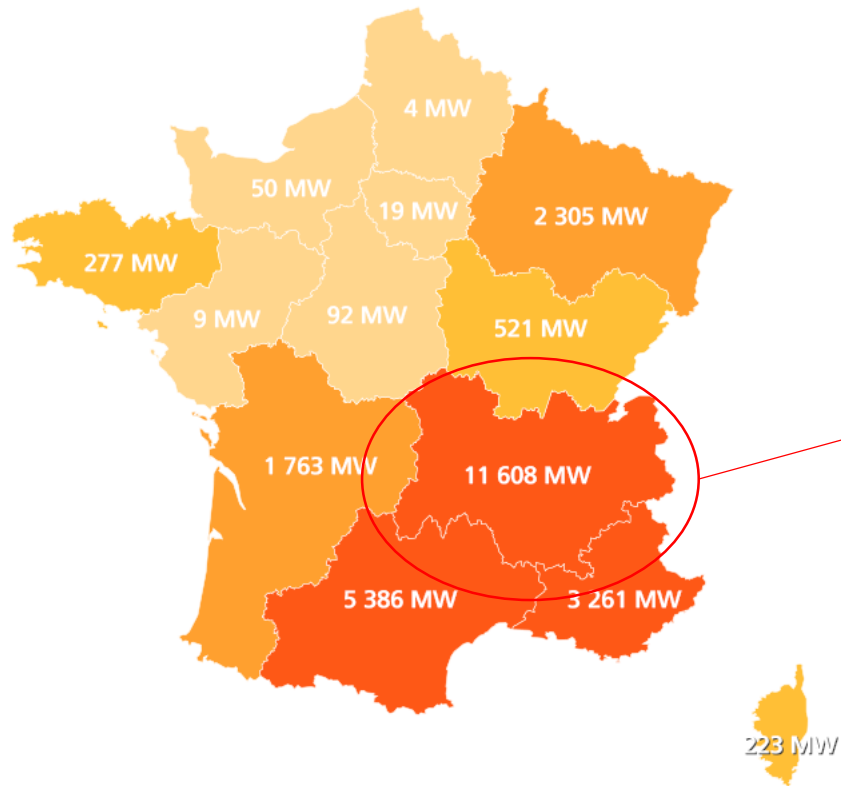
© EDF



# Etat des lieux



# Etat des lieux



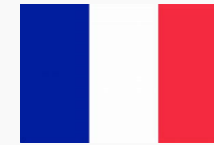
Hydraulique : puissance raccordée par région en 2017

Source RTE - Bilan électrique 2017

© EDF



 **La Région**  
Auvergne-Rhône-Alpes



22 barrages

66 barrages en France

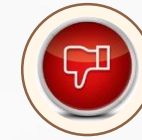


# Avantages & Inconvénients

---



- Energie renouvelable
- Disponible toute l'année
- Rendement entre 70 % et 80 %
- Installation de longue durée
- Flexibilité de la production



- Impact visuel
- Adaptabilité à chaque site
- Impact sur l'environnement



# Les enjeux socio-économique

---

- Développement des énergies renouvelables
- Développement économique local
- Garantir la sécurité des riverains
- Limiter les coûts de fabrication / conception



# Les enjeux environnementaux

---

- Préserver la biodiversité
- Environnement visuel



# Différents types d'installations

---

Force de l'eau dépend :

- ↳ La hauteur de la chute d'eau
  - ↳ Les débits des fleuves et rivières
- Fonctionnement des centrales

On distinguera :

1/ Les installations qui dépendent totalement des phénomènes naturels au fil de l'eau

2/ Les installations dites à accumulations

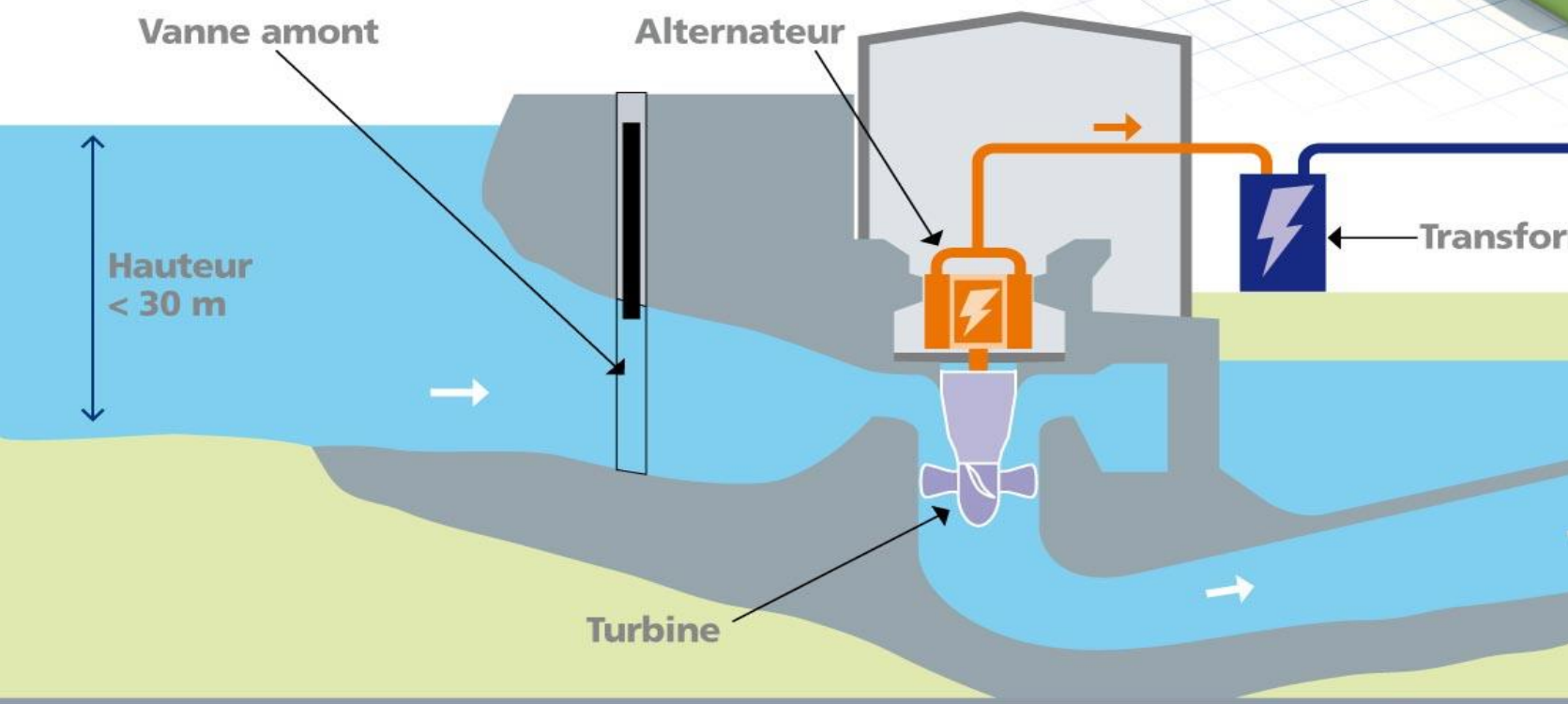
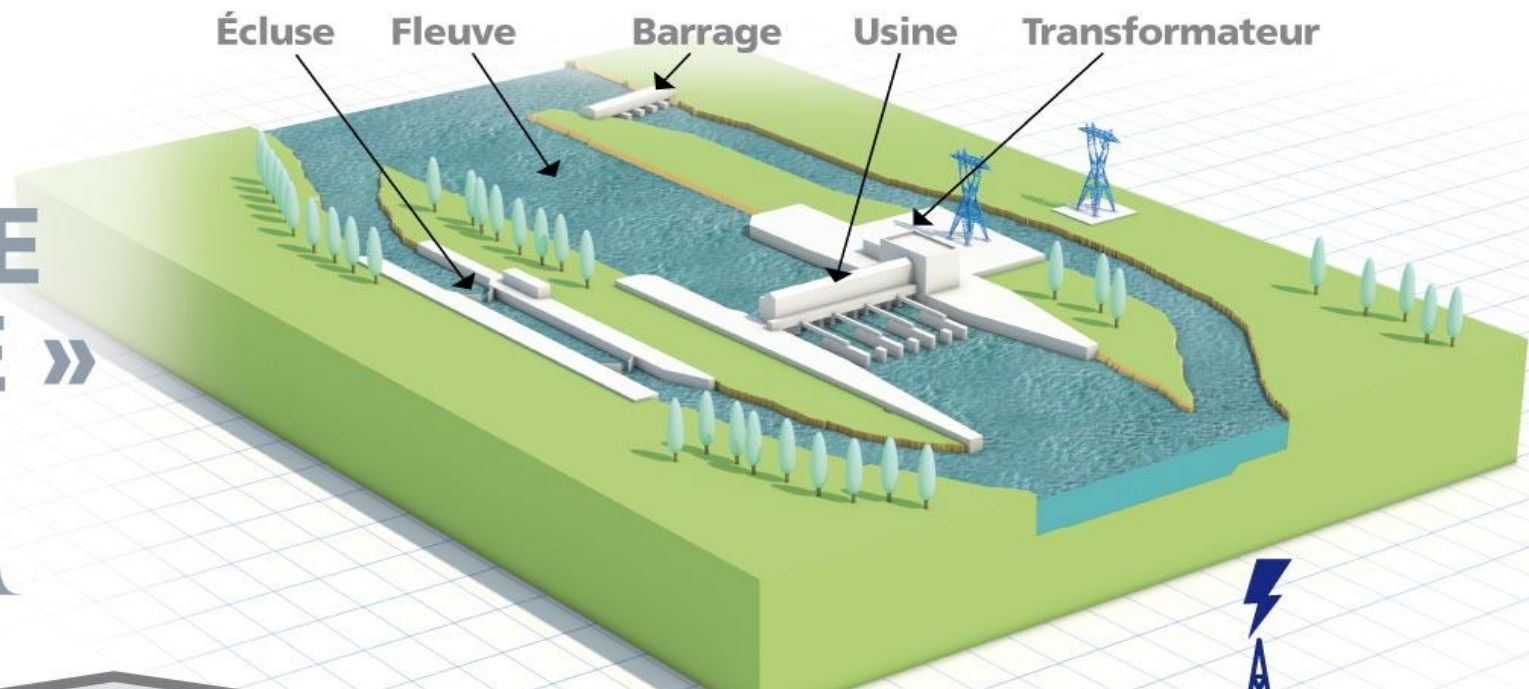




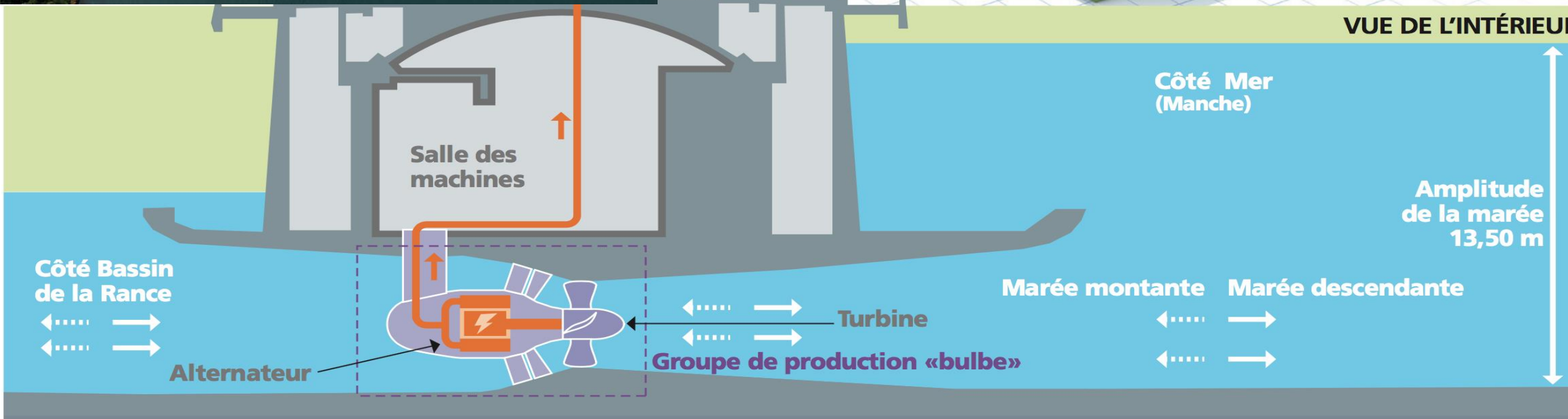
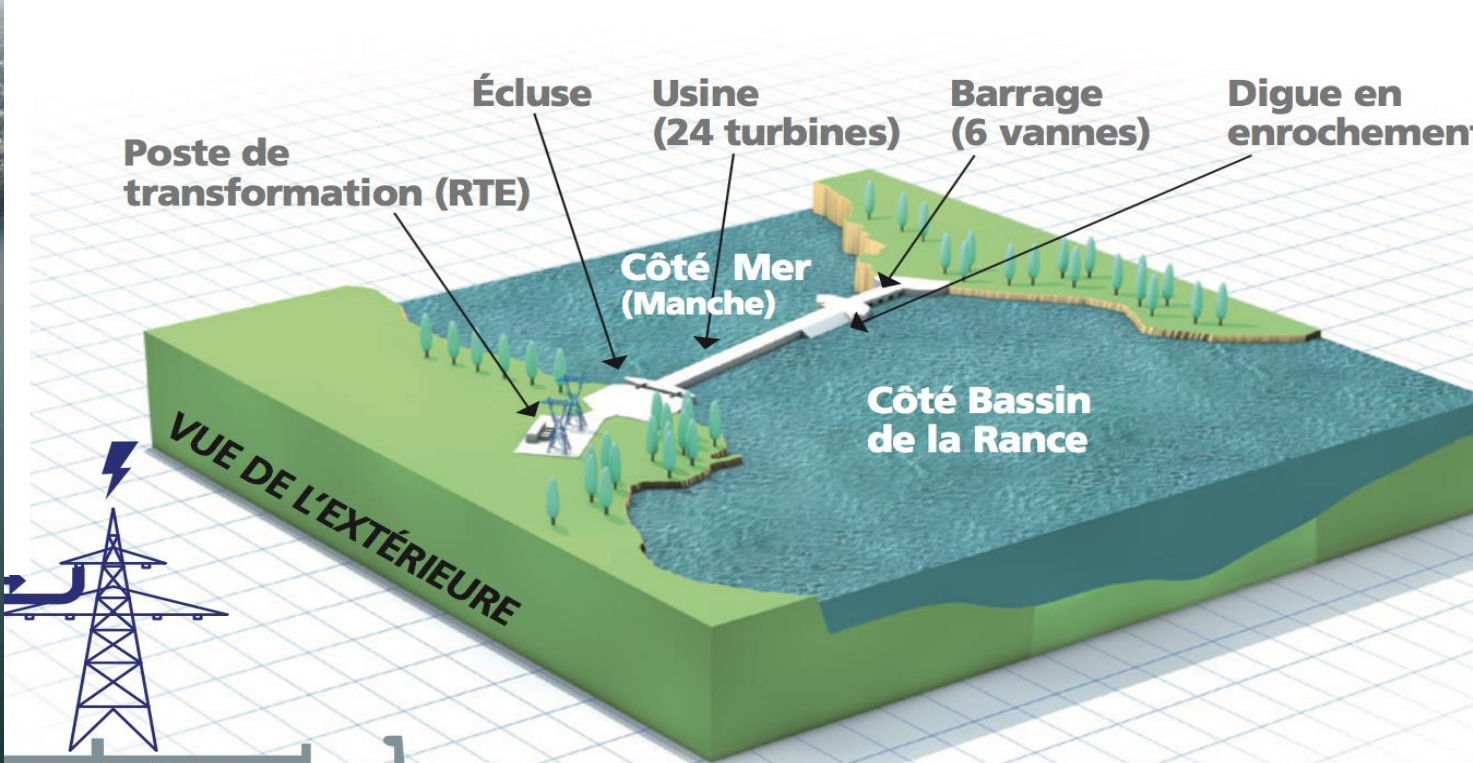
Hydraulique

# CENTRALE HYDROÉLECTRIQUE DE « BASSE CHUTE »

Comment fonctionne la centrale ?



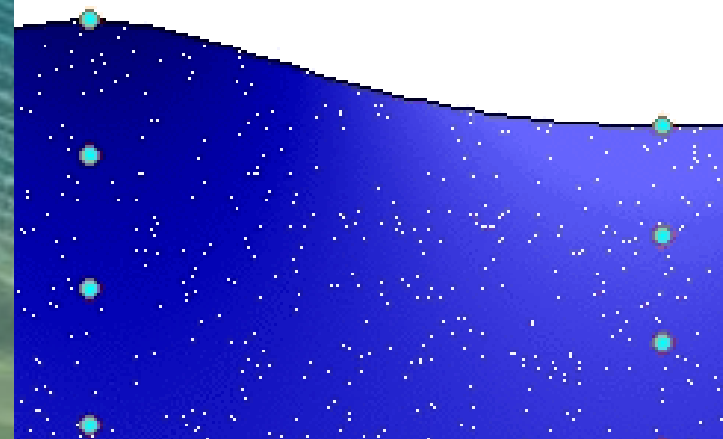




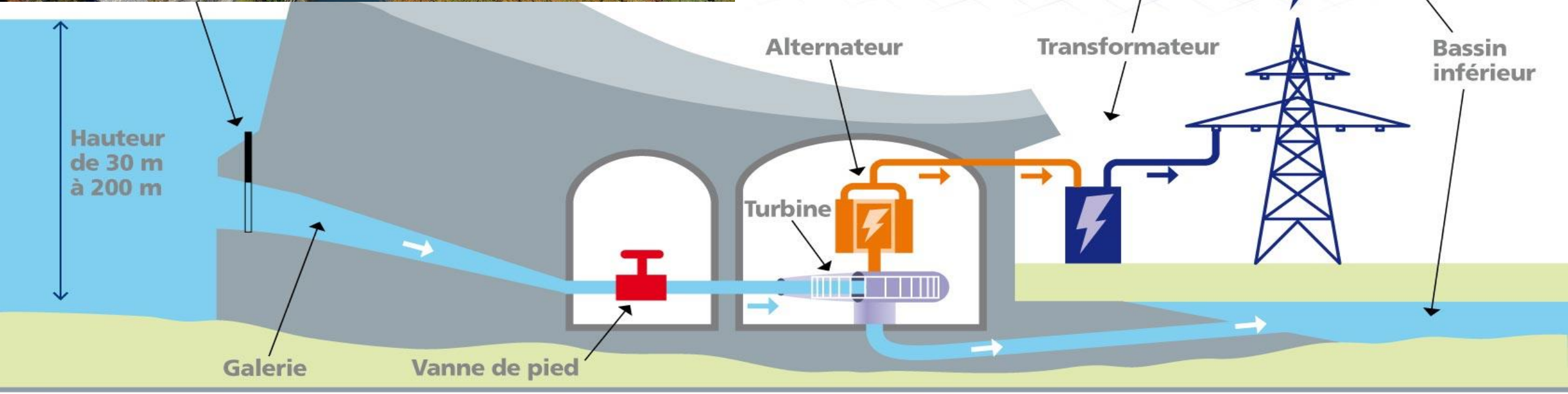
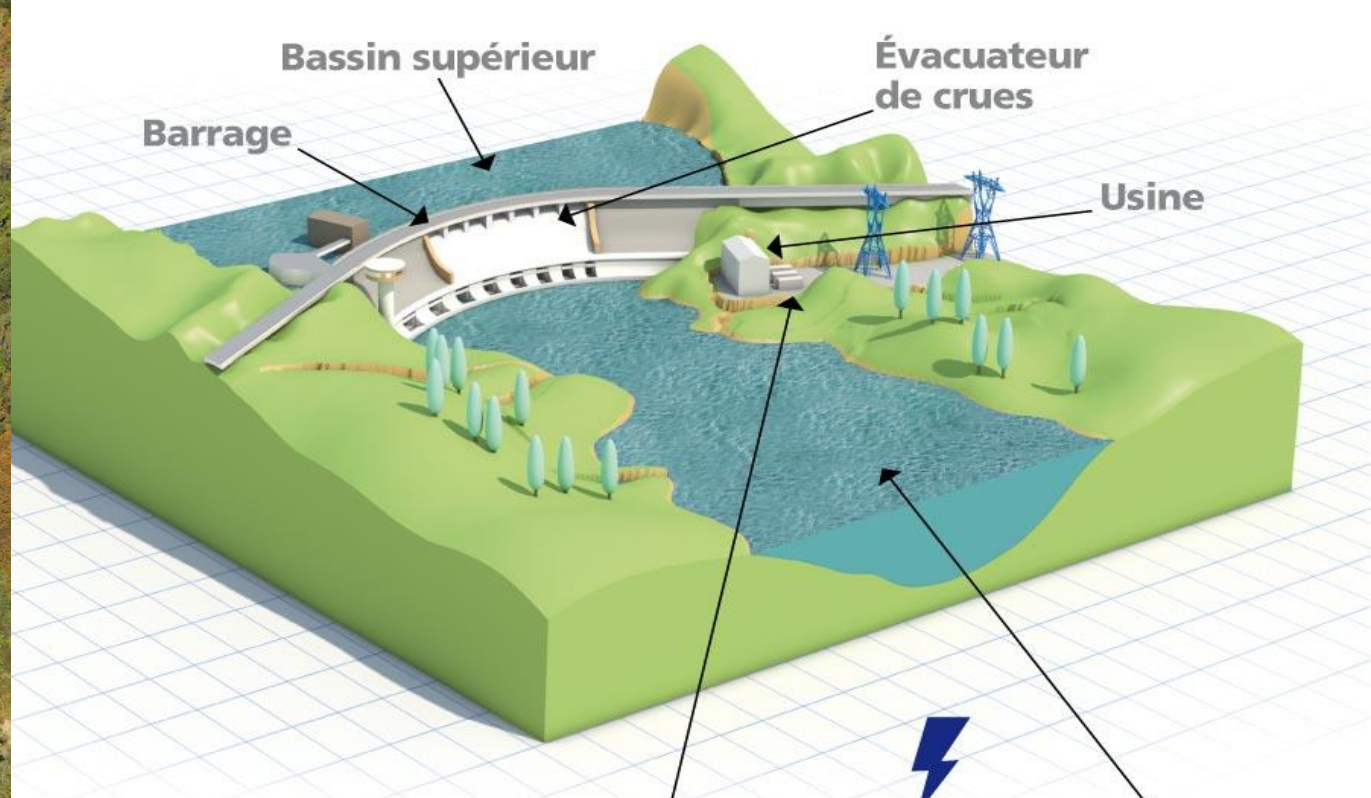




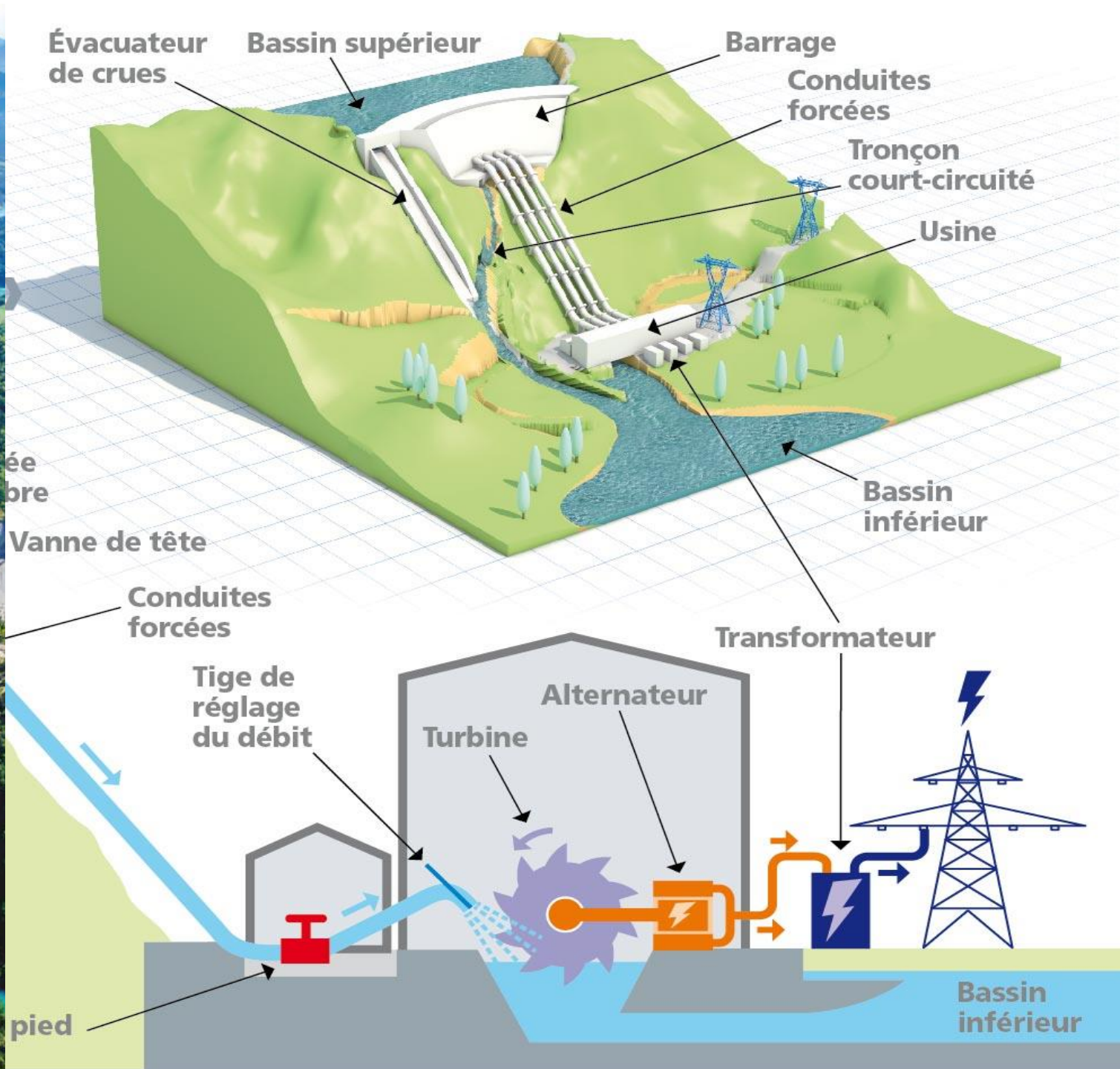
wave phase :  $t / T = 0.000$





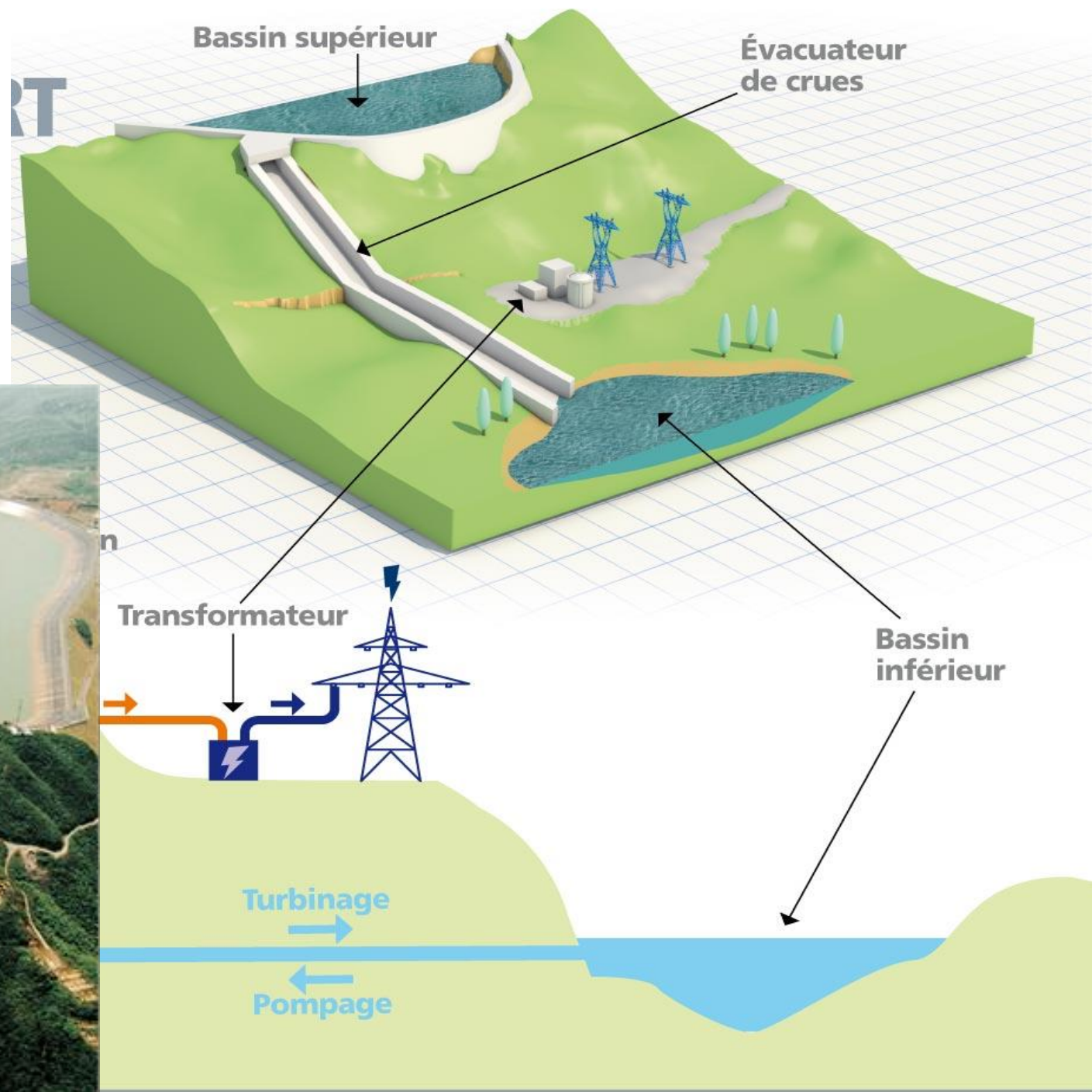
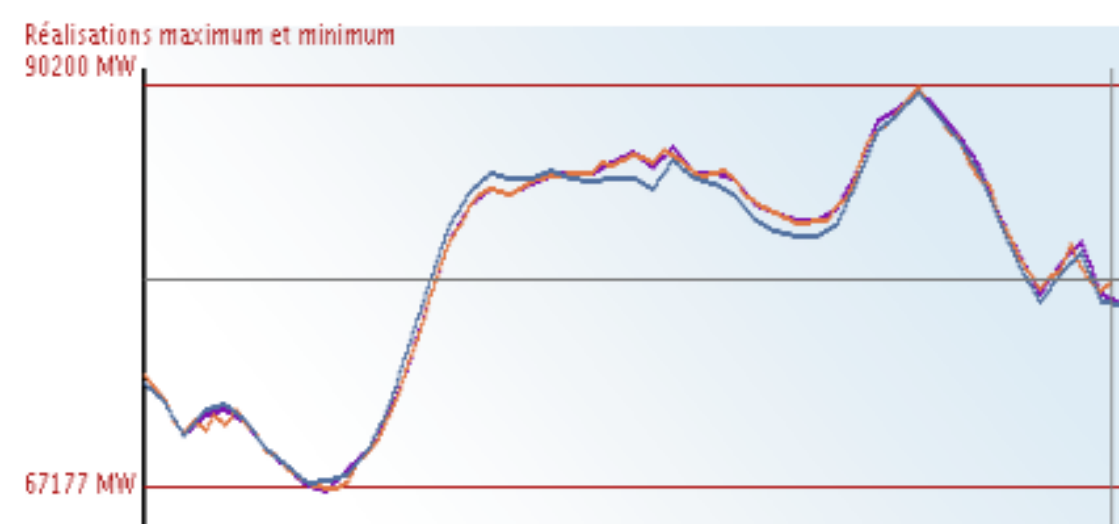






Barrage de Monteynard (38)  
1<sup>er</sup> de couverture - Barrage de Roselend (73)





# Comparaison des différentes installations

| Type d'installation                        | Puissance Installée (en MW) | Production annuelle (En GWh) | Nombre de foyer alimenté | Pourcentage par rapport à la production d'une centrale de 1300 MW |
|--------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Hydrolienne                                | 3                           | 10                           | 2 000                    | 0,4%                                                              |
| Usine marémotrice                          | 240                         | 500                          | 100 000                  | 22%                                                               |
| Station de transfert d'énergie par pompage | 800                         | 1000                         | 180 000                  | 40%                                                               |
| Barrage au fil de l'eau                    | 140                         | 950                          | 170 000                  | 38%                                                               |
| Barrage moyenne chute                      | 420                         | 1700                         | 300 000                  | 67%                                                               |
| Barrage haute chute                        | 400                         | 1000                         | 180 000                  | 40%                                                               |





# **La retenue de Tignes & la centrale hydraulique de Malgovert**

*Etude de cas*



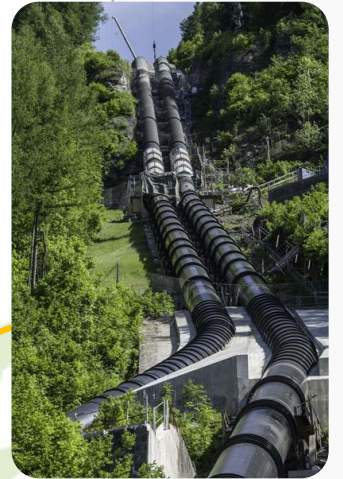
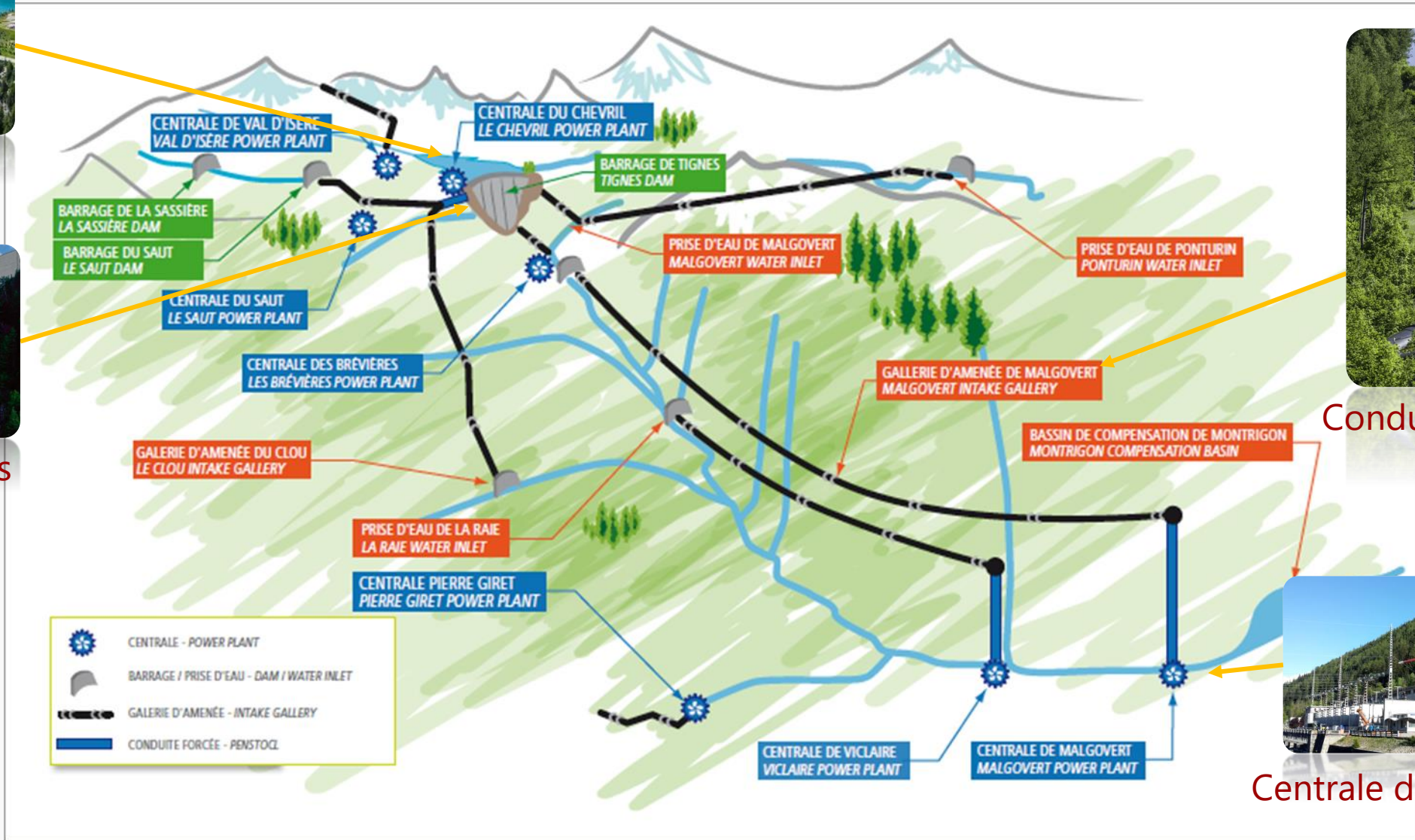
# Contexte



Lac du chevril



Barrage de Tignes



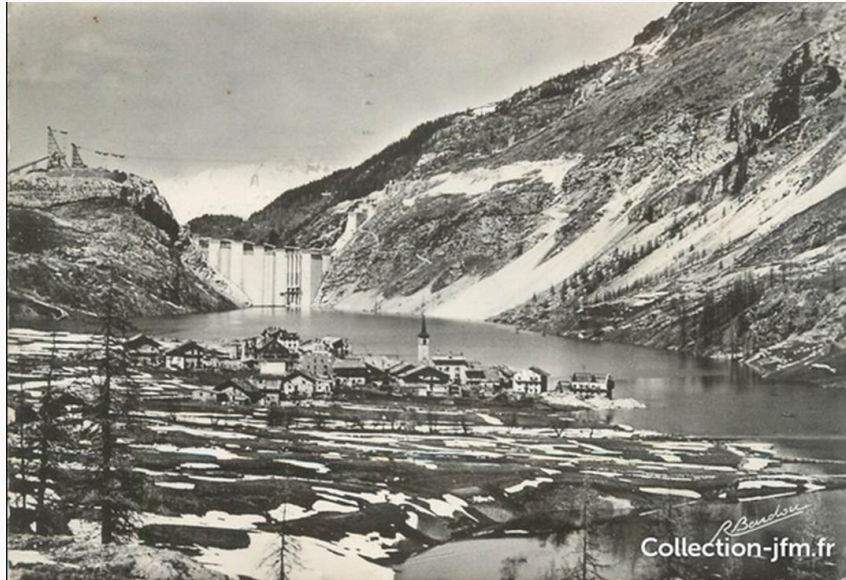
Conduites forcées



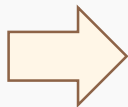
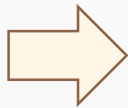
Centrale de Malgovert



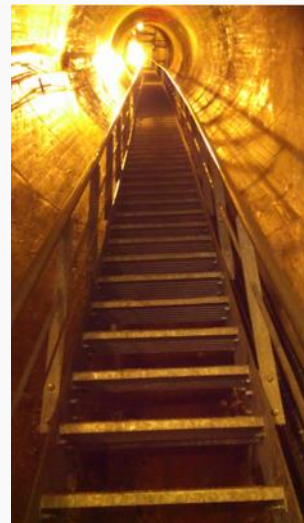
# La retenue de Tignes



Production électrique → Grenoble



Hercule



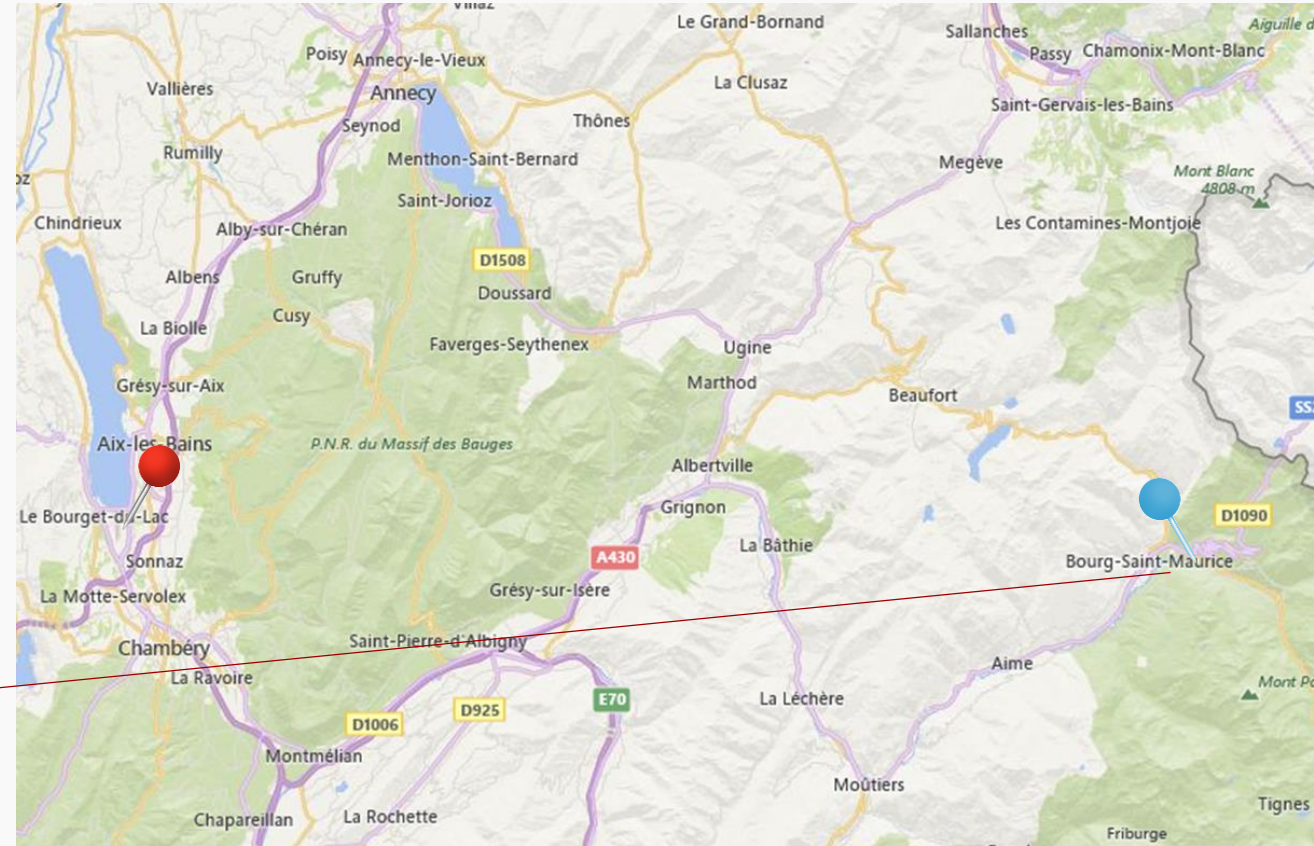
Barrage le plus haut de France

- ↪ 160 m de haut
- ↪ 235 millions de m<sup>3</sup> d'eau
- ↪ Longueur de 295m
- ↪ Epaisseur de 43m.
- ↪ 630 000 m<sup>3</sup> de matériaux utilisés pour sa construction
- ↪ 20 m de fondation



# Centrale hydroélectrique Malgovert

*Bourg Saint Maurice*





# La centrale de Malgovert

Production électrique de la haute vallée de la Tarentaise.

Inaugurée en juillet 1953

Quatre groupes de production

- ↪ deux turbines de type Pelton
- ↪ permettent de turbiner jusqu'à 50 m<sup>3</sup>/s

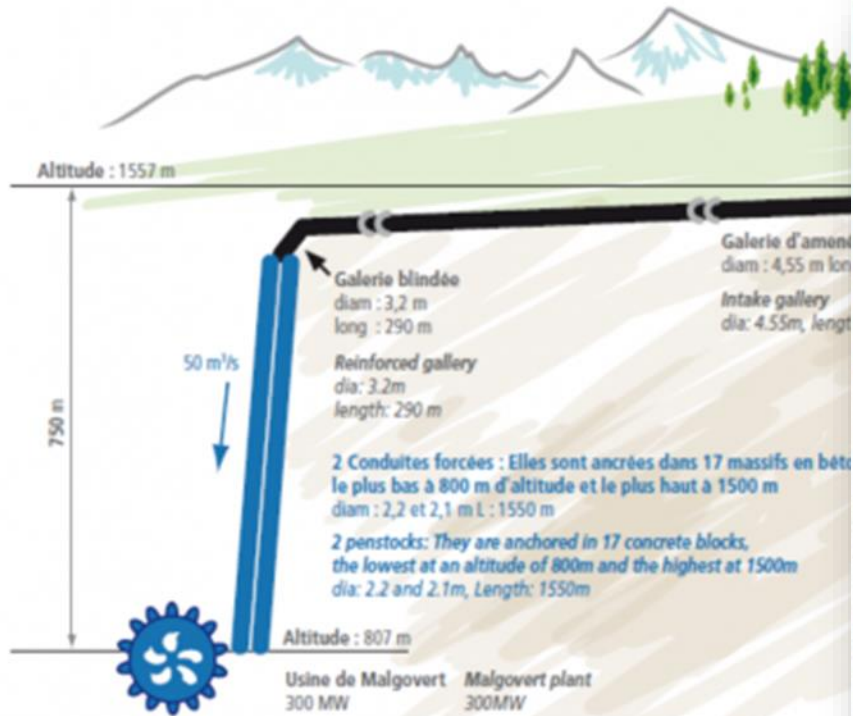


Centrale de Malgovert, 2012 (Photo EDF – Pascal Tournaire)

# La centrale hydroélectrique de Malgovert

## SCHEMA DE FONCTIONNEMENT

### Barrage de Tignes/Centrale hydroélectrique de Malgovert



Sché





# La centrale de Malgouvert

- Groupe pelton horizontal à 2 roues en porte à faux chaque côté de l'alternateur.
- 2 injecteurs par roue.
- Une vanne de tête type papillon en haut de la conduite.
- 8 robinets sphériques en pied de CF pour couper le débit



1ere des énergies renouvelables au monde  
énergies renouvelables (inépuisables et respectueuses) → l'avenir

Durable et réactive → atout écologique

Energie moderne et adaptée aux mutations

A hand is shown writing the word "CONCLUSION" in bold, black, uppercase letters on a white surface. A red line is drawn underneath the word, and the hand is holding a red marker.

**CONCLUSION**



**Merci de votre attention !**

